

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2023년 6월 29일 (29.06.2023) WIPO | PCT



(10) 국제공개번호  
WO 2023/121000 A1

- (51) 국제특허분류:  
H04N 19/105 (2014.01) H04N 19/176 (2014.01)  
H04N 19/593 (2014.01) H04N 19/186 (2014.01)  
H04N 19/11 (2014.01) H04N 19/70 (2014.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2022/018345
- (22) 국제출원일: 2022년 11월 18일 (18.11.2022)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:  
10-2021-0185675 2021년 12월 23일 (23.12.2021) KR  
10-2022-0153411 2022년 11월 16일 (16.11.2022) KR
- (71) 출원인: 현대자동차주식회사 (HYUNDAI MOTOR COMPANY) [KR/KR]; 06797 서울특별시 서초구 현릉로 12, Seoul (KR). 기아 주식회사 (KIA CORPORATION) [KR/KR]; 06797 서울특별시 서초구 현릉로 12, Seoul (KR). 성균관대학교 산학협력단 (RESEARCH & BUSINESS FOUNDATION SUNGKYUNKWAN UNIVERSITY) [KR/KR]; 16419 경기도 수원시 장안구 서부로 2066, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 전병우 (JEON, Byeung Woo); 13597 경기도 성남시 분당구 내정로 165번길 35, 527-1302, Gyeonggi-do

(KR). 박지윤 (PARK, Jee Yoon); 04148 서울특별시 마포구 백범로 170, 102-402, Seoul (KR). 이윤희 (LEE, Yu Jin); 16421 경기도 수원시 장안구 일월로82번길 23 402호, Gyeonggi-do (KR). 허진 (HEO, Jin); 16836 경기도 용인시 수지구 풍덕천로 91, 101동1201호, Gyeonggi-do (KR). 박승욱 (PARK, Seung Wook); 16803 경기도 용인시 수지구 태봉로 17, 403동 302호, Gyeonggi-do (KR).

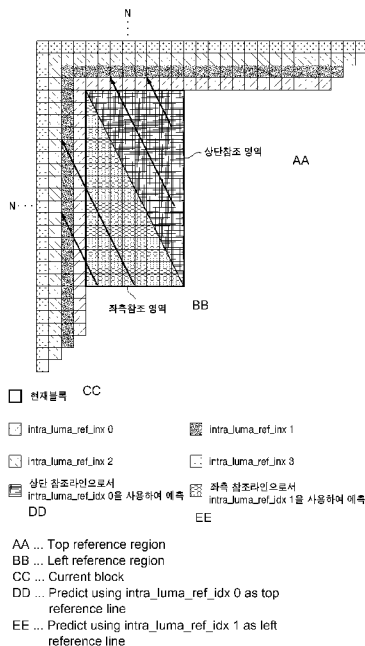
(74) 대리인: 이철희 (LEE, Chulhee); 06229 서울특별시 강남구 도곡로33길 26, 베리타스빌딩 2-4층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG,

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR VIDEO CODING USING ADAPTIVE MULTI-REFERENCE LINES

(54) 발명의 명칭: 적응적 다중 참조라인들을 이용하는 비디오 코딩을 위한 방법 및 장치



(57) Abstract: The disclosure relates to a video coding method and device using adaptive multi-reference lines. Provided in the present embodiment is a video coding method and device for generating, in intra-prediction of the current block, a predictor of the current block by separately using an upper reference line and a left reference line of the current block, using a plurality of reference lines for one pixel in the current block, or using different reference lines for pixels in the current block.

(57) 요약서: 적응적 다중 참조라인들을 이용하는 비디오 코딩방법 및 장치에 관한 개시로서, 본 실시예는, 현재블록의 인트라 예측에 있어서, 현재블록의 상단 참조라인과 좌측 참조라인을 별도로(separately) 사용하거나, 현재블록 내 하나의 화소에 대해 복수의 참조라인들을 사용하거나, 현재블록 내 화소들에 대해 상이한 참조라인들을 사용하여, 현재블록의 예측자를 생성하는 비디오 코딩방법 및 장치를 제공한다.

ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM),  
유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,  
FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME,  
MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),  
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM,  
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

## 명세서

### 발명의 명칭: 적응적 다중 참조라인들을 이용하는 비디오 코딩을 위한 방법 및 장치

#### 기술분야

- [1] 본 개시는 적응적 다중 참조라인들을 이용하는 비디오 코딩방법 및 장치에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 이하에 기술되는 내용은 단순히 본 발명과 관련되는 배경 정보만을 제공할 뿐 종래기술을 구성하는 것이 아니다.
- [3] 비디오 데이터는 음성 데이터나 정지 영상 데이터 등에 비하여 많은 데이터량을 가지기 때문에, 압축을 위한 처리 없이 그 자체를 저장하거나 전송하기 위해서는 메모리를 포함하여 많은 하드웨어 자원을 필요로 한다.
- [4] 따라서, 통상적으로 비디오 데이터를 저장하거나 전송할 때에는 부호화기를 사용하여 비디오 데이터를 압축하여 저장하거나 전송하며, 복호화기에서는 압축된 비디오 데이터를 수신하여 압축을 해제하고 재생한다. 이러한 비디오 압축 기술로는 H.264/AVC, HEVC(High Efficiency Video Coding) 등을 비롯하여, HEVC에 비해 약 30% 이상의 부호화 효율을 향상시킨 VVC(Versatile Video Coding)가 존재한다.
- [5] 그러나, 영상의 크기 및 해상도, 프레임률이 점차 증가하고 있고, 이에 따라 부호화해야 하는 데이터량도 증가하고 있으므로 기존의 압축 기술보다 더 부호화 효율이 좋고 화질 개선 효과도 높은 새로운 압축 기술이 요구된다.
- [6] 인트라 예측은 동일 픽처 내의 화소 정보를 이용하여 부호화 대상인 현재블록의 화소값들을 예측한다. 인트라 예측의 경우, 영상의 특징에 맞추어 다수의 인트라 예측모드들 중 가장 적합한 하나의 모드가 선택된 후, 현재블록의 예측에 사용될 수 있다. 부호화기는 다수의 인트라 예측모드들 중 하나의 모드를 선택한 후, 이를 사용하여 현재블록을 부호화한다. 이후, 부호화기는 해당 모드에 대한 정보를 복호화기로 전달할 수 있다.
- [7] HEVC 기술은, 인트라 예측을 위하여 방향성을 가진 33 개의 방향성 모드들(angular modes)와 방향성이 없는 2 개의 비방향성 모드들(non-angular modes)를 포함하여 총 35 개의 인트라 예측모드들을 사용한다. 하지만, 영상의 공간해상도가 720x480에서 2048x1024 또는 8192x4096으로 커지면서 예측블록 단위의 크기도 점점 커지고 있으며, 그에 따라 더욱 다양한 인트라 예측모드들을 추가하여야 할 필요성이 높아졌다. 도 3a에 예시된 바와 같이, VVC 기술은 인트라 예측을 위하여 더 세분화된 65 개의 예측모드들을 사용함으로써, 종래보다 예측 방향을 더욱 다양하게 활용할 수 있다.
- [8] 한편, 인트라 예측에서는 예측자가 현재블록의 주변 화소들에 기초하여

생성되므로, 인트라 예측 기술의 성능은 참조 화소들의 적절한 선택과 연관된다. 이와 관련하여, 전술한 바와 같이 예측모드들의 다양성을 확보하여 더 정확한 방향에서 참조 화소들을 가져오는 방법 외에, 사용 가능한 후보 참조 화소들의 수를 증가시키는 방법이 고려될 수 있다. 후자에 해당하는 종래 기술로서 MRL(Multiple Reference Line) 또는 MRLP(Multiple Reference Line Prediction)가 있다. MRL 기술은 현재블록의 예측 시, 현재블록에 인접한 참조라인을 이용할 뿐만 아니라 더 멀리 존재하는 화소들을 참조화소들로서 사용할 수 있다. 하지만, MRL은 복수의 후보 참조라인들을 이용함에도, 상단과 좌측의 참조라인들이 하나의 인덱스에 의해 지시되고, 현재블록 내 모든 화소들이 하나의 참조라인만을 사용한다는 문제를 갖는다. 따라서, 비디오 부호화 효율을 향상시키고 화질을 개선하기 위해, 효율적으로 참조라인들을 활용하는 방법이 고려될 필요가 있다.

## 발명의 상세한 설명

### 기술적 과제

- [9] 본 개시는, 현재블록의 인트라 예측에 있어서, 현재블록의 상단 참조라인과 좌측 참조라인을 별도로(*separately*) 사용하거나, 현재블록 내 하나의 화소에 대해 복수의 참조라인들을 사용하거나, 현재블록 내 화소들에 대해 상이한 참조라인들을 사용하여, 현재블록의 예측자를 생성하는 비디오 코딩방법 및 장치를 제공하는 데 목적이 있다.

### 과제 해결 수단

- [10] 본 개시의 실시예에 따르면, 영상 복호화 장치가 수행하는, 현재블록을 인트라 예측하는 방법에 있어서, 비트스트림으로부터 적응적 MRL(Multiple Reference Line) 플래그를 복호화하는 단계, 여기서, 상기 적응적 MRL 플래그는, 상기 현재블록의 인트라 예측모드가 수평 모드보다 크고 수직 모드보다 작은 경우에 대해 적응적 MRL 기술의 적용 여부를 지시함; 상기 비트스트림으로부터 상기 인트라 예측모드를 복호화하는 단계; 및 상기 적응적 MRL 플래그를 확인하는 단계를 포함하되, 상기 적응적 MRL 플래그가 참인 경우, 상기 현재블록 내 상단참조(*top-referencing*) 영역에 대해 상기 현재블록 상단에 위치하는 복수의 참조라인들 중 하나의 상단 참조라인을 결정하고, 상기 현재블록 내 좌측참조(*left-referencing*) 영역에 대해 상기 현재블록의 좌측에 위치하는 복수의 참조라인들 중 하나의 좌측 참조라인을 결정하는 단계, 여기서, 상기 상단 참조라인은 상단 참조라인 인덱스에 의해 지시되고, 상기 좌측 참조라인은 좌측 참조라인 인덱스에 의해 지시됨; 및 상기 상단참조 영역 및 좌측참조 영역에 대해 상기 인트라 예측모드에 따라 상기 상단 참조라인 및 좌측 참조라인을 사용하여 예측자들을 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법을 제공한다.

- [11] 본 개시의 다른 실시예에 따르면, 영상 부호화 장치가 수행하는, 현재블록을

인트라 예측하는 방법에 있어서, 상기 현재블록의 인트라 예측모드를 결정하는 단계; 및 적응적 MRL(Multiple Reference Line) 플래그를 결정하는 단계, 여기서, 상기 적응적 MRL 플래그는, 상기 현재블록의 인트라 예측모드가 수평 모드보다 크고 수직 모드보다 작은 경우에 대해 적응적 MRL 기술의 적용 여부를 지시함; 상기 적응적 MRL 플래그를 확인하는 단계를 포함하되, 상기 적응적 MRL 플래그가 참인 경우, 상기 현재블록 내 상단참조(top-referencing) 영역에 대해 상기 현재블록 상단에 위치하는 복수의 참조라인들 중 하나의 상단 참조라인을 결정하고, 상기 현재블록 내 좌측참조(left-referencing) 영역에 대해 상기 현재블록의 좌측에 위치하는 복수의 참조라인들 중 하나의 좌측 참조라인을 결정하는 단계, 여기서, 상기 상단 참조라인은 상단 참조라인 인덱스에 의해 지시되고, 상기 좌측 참조라인은 좌측 참조라인 인덱스에 의해 지시됨; 및 상기 상단참조 영역 및 좌측참조 영역에 대해 상기 인트라 예측모드에 따라 상기 상단 참조라인 및 좌측 참조라인을 사용하여 예측자들을 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법을 제공한다.

- [12] 본 개시의 다른 실시예에 따르면, 영상 부호화 방법에 의해 생성된 비트스트림을 저장하는 컴퓨터 판독 가능한 기록매체로서, 상기 영상 부호화 방법은, 현재블록의 인트라 예측모드를 결정하는 단계; 및 적응적 MRL(Multiple Reference Line) 플래그를 결정하는 단계, 여기서, 상기 적응적 MRL 플래그는, 상기 현재블록의 인트라 예측모드가 수평 모드보다 크고 수직 모드보다 작은 경우에 대해 적응적 MRL 기술의 적용 여부를 지시함; 상기 적응적 MRL 플래그를 확인하는 단계를 포함하되, 상기 적응적 MRL 플래그가 참인 경우, 상기 현재블록 내 상단참조(top-referencing) 영역에 대해 상기 현재블록 상단에 위치하는 복수의 참조라인들 중 하나의 상단 참조라인을 결정하고, 상기 현재블록 내 좌측참조(left-referencing) 영역에 대해 상기 현재블록의 좌측에 위치하는 복수의 참조라인들 중 하나의 좌측 참조라인을 결정하는 단계, 여기서, 상기 상단 참조라인은 상단 참조라인 인덱스에 의해 지시되고, 상기 좌측 참조라인은 좌측 참조라인 인덱스에 의해 지시됨; 및 상기 상단참조 영역 및 좌측참조 영역에 대해 상기 인트라 예측모드에 따라 상기 상단 참조라인 및 좌측 참조라인을 사용하여 예측자들을 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 기록매체를 제공한다.

### 발명의 효과

- [13] 이상에서 설명한 바와 같이 본 실시예에 따르면, 현재블록의 인트라 예측에 있어서, 현재블록의 상단 참조라인과 좌측 참조라인을 별도로 사용하거나, 현재블록 내 하나의 화소에 대해 복수의 참조라인들을 사용하거나, 현재블록 내 화소들에 대해 상이한 참조라인들을 사용하여, 현재블록의 예측자를 생성하는 비디오 코딩방법 및 장치를 제공함으로써, 비디오 부호화 효율을 향상시키고 비디오 화질을 개선하는 것이 가능해지는 효과가 있다.

## 도면의 간단한 설명

- [14] 도 1은 본 개시의 기술들을 구현할 수 있는 영상 부호화 장치에 대한 예시적인 블록도이다.
- [15] 도 2는 QTBTTT 구조를 이용하여 블록을 분할하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [16] 도 3a 및 도 3b는 광각 인트라 예측모드들을 포함한 복수의 인트라 예측모드들을 나타낸 도면이다.
- [17] 도 4는 현재블록의 주변블록에 대한 예시도이다.
- [18] 도 5는 본 개시의 기술들을 구현할 수 있는 영상 복호화 장치의 예시적인 블록도이다.
- [19] 도 6은 본 개시의 일 실시예에 따른, MRL 기술의 참조라인들을 나타내는 예시도이다.
- [20] 도 7은 본 개시의 일 실시예에 따른, 상단과 좌측 참조라인들의 별도 사용을 나타내는 예시도이다.
- [21] 도 8은 본 개시의 일 실시예에 따른, 상단 최대 거리 및 좌측 최대 거리를 나타내는 예시도이다.
- [22] 도 9는 본 개시의 일 실시예에 따른, 복수의 예측자들의 가중결합을 나타내는 예시도이다.
- [23] 도 10은 본 개시의 일 실시예에 따른, 내부 영역별 상이한 참조라인을 나타내는 예시도이다.
- [24] 도 11은 본 개시의 일 실시예에 따른, 내부 영역들의 개수와 각 영역별 참조라인을 나타내는 예시도이다.
- [25] 도 12는 본 개시의 다른 실시예에 따른, 내부 영역들의 개수와 각 영역별 참조라인을 나타내는 예시도이다.
- [26] 도 13은 본 개시의 또다른 실시예에 따른, 내부 영역들의 개수와 각 영역별 참조라인을 나타내는 예시도이다.
- [27] 도 14는 본 개시의 일 실시예에 따른, 실현예 1과 실현예2의 결합을 나타내는 예시도이다.
- [28] 도 15는 본 개시의 일 실시예에 따른, 실현예 1과 실현예3의 결합을 나타내는 예시도이다.
- [29] 도 16은 본 개시의 일 실시예에 따른, 실현예 1, 실현예 2 및 실현예 3의 결합을 나타내는 예시도이다.
- [30] 도 17은 본 개시의 일 실시예에 따른, 영상 부호화 장치가 수행하는 현재블록의 복호화 방법을 나타내는 순서도이다.
- [31] 도 18은 본 개시의 일 실시예에 따른, 영상 복호화 장치가 수행하는 현재블록의 복호화 방법을 나타내는 순서도이다.

## 발명의 실시를 위한 형태

- [32] 이하, 본 발명의 실시예들을 예시적인 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 실시예들을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 실시예들의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [33] 도 1은 본 개시의 기술들을 구현할 수 있는 영상 부호화 장치에 대한 예시적인 블록도이다. 이하에서는 도 1의 도시를 참조하여 영상 부호화 장치와 이 장치의 하위 구성들에 대하여 설명하도록 한다.
- [34] 영상 부호화 장치는 픽처 분할부(110), 예측부(120), 감산기(130), 변환부(140), 양자화부(145), 재정렬부(150), 엔트로피 부호화부(155), 역양자화부(160), 역변환부(165), 가산기(170), 루프 필터부(180) 및 메모리(190)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [35] 영상 부호화 장치의 각 구성요소는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나, 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다. 또한, 각 구성요소의 기능이 소프트웨어로 구현되고 마이크로프로세서가 각 구성요소에 대응하는 소프트웨어의 기능을 실행하도록 구현될 수도 있다.
- [36] 하나의 영상(비디오)은 복수의 픽처들을 포함하는 하나 이상의 시퀀스로 구성된다. 각 픽처들은 복수의 영역으로 분할되고 각 영역마다 부호화가 수행된다. 예를 들어, 하나의 픽처는 하나 이상의 타일(Tile) 또는/및 슬라이스(Slice)로 분할된다. 여기서, 하나 이상의 타일을 타일 그룹(Tile Group)으로 정의할 수 있다. 각 타일 또는/슬라이스는 하나 이상의 CTU(Coding Tree Unit)로 분할된다. 그리고 각 CTU는 트리 구조에 의해 하나 이상의 CU(Coding Unit)들로 분할된다. 각 CU에 적용되는 정보들은 CU의 신택스로서 부호화되고, 하나의 CTU에 포함된 CU들에 공통적으로 적용되는 정보는 CTU의 신택스로서 부호화된다. 또한, 하나의 슬라이스 내의 모든 블록들에 공통적으로 적용되는 정보는 슬라이스 헤더의 신택스로서 부호화되며, 하나 이상의 픽처들을 구성하는 모든 블록들에 적용되는 정보는 픽처 파라미터 셋(PPS, Picture Parameter Set) 혹은 픽처 헤더에 부호화된다. 나아가, 복수의 픽처가 공통으로 참조하는 정보들은 시퀀스 파라미터 셋(SPS, Sequence Parameter Set)에 부호화된다. 그리고, 하나 이상의 SPS가 공통으로 참조하는 정보들은 비디오 파라미터 셋(VPS, Video Parameter Set)에 부호화된다. 또한, 하나의 타일 또는 타일 그룹에 공통으로 적용되는 정보는 타일 또는 타일 그룹 헤더의 신택스로서 부호화될 수도 있다. SPS, PPS, 슬라이스 헤더, 타일 또는 타일 그룹 헤더에 포함되는 신택스들은 상위수준(high level) 신택스로 칭할 수 있다.
- [37] 픽처 분할부(110)는 CTU(Coding Tree Unit)의 크기를 결정한다. CTU의 크기에 대한 정보(CTU size)는 SPS 또는 PPS의 신택스로서 부호화되어 영상 부호화 장치로 전달된다.

- [38] 픽처 분할부(110)는 영상을 구성하는 각 픽처(picture)를 미리 결정된 크기를 가지는 복수의 CTU(Coding Tree Unit)들로 분할한 이후에, 트리 구조(tree structure)를 이용하여 CTU를 반복적으로(recursively) 분할한다. 트리 구조에서의 리프 노드(leaf node)가 부호화의 기본 단위인 CU(coding unit)가 된다.
- [39] 트리 구조로는 상위 노드(혹은 부모 노드)가 동일한 크기의 네 개의 하위 노드(혹은 자식 노드)로 분할되는 쿼드트리(QuadTree, QT), 또는 상위 노드가 두 개의 하위 노드로 분할되는 바이너리트리(BinaryTree, BT), 또는 상위 노드가 1:2:1 비율로 세 개의 하위 노드로 분할되는 터너리트리(TernaryTree, TT), 또는 이러한 QT 구조, BT 구조 및 TT 구조 중 둘 이상을 혼용한 구조일 수 있다. 예컨대, QTBT(QuadTree plus BinaryTree) 구조가 사용될 수 있고, 또는 QTBT(TT(QuadTree plus BinaryTree TernaryTree) 구조가 사용될 수 있다. 여기서, BT(TT)를 합쳐서 MTT(Multiple-Type Tree)라 지칭될 수 있다.
- [40] 도 2는 QTBT(TT) 구조를 이용하여 블록을 분할하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [41] 도 2에 도시된 바와 같이, CTU는 먼저 QT 구조로 분할될 수 있다. 쿼드트리 분할은 분할 블록(splitting block)의 크기가 QT에서 허용되는 리프 노드의 최소 블록 크기(MinQTSIZE)에 도달할 때까지 반복될 수 있다. QT 구조의 각 노드가 하위 레이어의 4개의 노드들로 분할되는지 여부를 지시하는 제1 플래그(QT\_split\_flag)는 엔트로피 부호화부(155)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 시그널링된다. QT의 리프 노드가 BT에서 허용되는 루트 노드의 최대 블록 크기(MaxBTSIZE)보다 크지 않은 경우, BT 구조 또는 TT 구조 중 어느 하나 이상으로 더 분할될 수 있다. BT 구조 및/또는 TT 구조에서는 복수의 분할 방향이 존재할 수 있다. 예컨대, 해당 노드의 블록이 가로로 분할되는 방향과 세로로 분할되는 방향 두 가지가 존재할 수 있다. 도 2의 도시와 같이, MTT 분할이 시작되면, 노드들이 분할되었는지 여부를 지시하는 제2 플래그(mtt\_split\_flag)와, 분할이 되었다면 추가적으로 분할 방향(vertical 혹은 horizontal)을 나타내는 플래그 및/또는 분할 타입(Binary 혹은 Ternary)을 나타내는 플래그가 엔트로피 부호화부(155)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 시그널링된다.
- [42] 대안적으로, 각 노드가 하위 레이어의 4개의 노드들로 분할되는지 여부를 지시하는 제1 플래그(QT\_split\_flag)를 부호화하기에 앞서, 그 노드가 분할되는지 여부를 지시하는 CU 분할 플래그(split\_cu\_flag)가 부호화될 수도 있다. CU 분할 플래그(split\_cu\_flag) 값이 분할되지 않았음을 지시하는 경우, 해당 노드의 블록이 분할 트리 구조에서의 리프 노드(leaf node)가 되어 부호화의 기본 단위인 CU(coding unit)가 된다. CU 분할 플래그(split\_cu\_flag) 값이 분할됨을 지시하는 경우, 영상 부호화 장치는 전술한 방식으로 제1 플래그부터 부호화를 시작한다.
- [43] 트리 구조의 다른 예시로서 QTBT가 사용되는 경우, 해당 노드의 블록을 동일 크기의 두 개 블록으로 가로로 분할하는 타입(즉, symmetric horizontal splitting)과

세로로 분할하는 타입(즉, symmetric vertical splitting) 두 가지가 존재할 수 있다. BT 구조의 각 노드가 하위 레이어의 블록으로 분할되는지 여부를 지시하는 분할 플래그(split\_flag) 및 분할되는 타입을 지시하는 분할 타입 정보가 엔트로피 부호화부(155)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 전달된다. 한편, 해당 노드의 블록을 서로 비대칭 형태의 두 개의 블록으로 분할하는 타입이 추가로 더 존재할 수도 있다. 비대칭 형태에는 해당 노드의 블록을 1:3의 크기 비율을 가지는 두 개의 직사각형 블록으로 분할하는 형태가 포함될 수 있고, 혹은 해당 노드의 블록을 대각선 방향으로 분할하는 형태가 포함될 수도 있다.

- [44] CU는 CTU로부터의 QTBT 또는 QTBT\_TT 분할에 따라 다양한 크기를 가질 수 있다. 이하에서는, 부호화 또는 복호화하고자 하는 CU(즉, QTBT\_TT의 리프 노드)에 해당하는 블록을 '현재블록'이라 칭한다. QTBT\_TT 분할의 채움에 따라, 현재블록의 모양은 정사각형뿐만 아니라 직사각형일 수도 있다.
- [45] 예측부(120)는 현재블록을 예측하여 예측블록을 생성한다. 예측부(120)는 인트라 예측부(122)와 인터 예측부(124)를 포함한다.
- [46] 일반적으로, 픽처 내 현재블록들은 각각 예측적으로 코딩될 수 있다. 일반적으로 현재블록의 예측은 (현재블록을 포함하는 픽처로부터의 데이터를 사용하는) 인트라 예측 기술 또는 (현재블록을 포함하는 픽처 이전에 코딩된 픽처로부터의 데이터를 사용하는) 인터 예측 기술을 사용하여 수행될 수 있다. 인터 예측은 단방향 예측과 양방향 예측 모두를 포함한다.
- [47] 인트라 예측부(122)는 현재블록이 포함된 현재 픽처 내에서 현재블록의 주변에 위치한 픽셀(참조 픽셀)들을 이용하여 현재블록 내의 픽셀들을 예측한다. 예측 방향에 따라 복수의 인트라 예측모드가 존재한다. 예컨대, 도 3a에서 보는 바와 같이, 복수의 인트라 예측모드는 planar 모드와 DC 모드를 포함하는 2개의 비방향성 모드와 65개의 방향성 모드를 포함할 수 있다. 각 예측모드에 따라 사용할 주변 픽셀과 연산식이 다르게 정의된다.
- [48] 직사각형 모양의 현재블록에 대한 효율적인 방향성 예측을 위해, 도 3b에 점선 화살표로 도시된 방향성 모드들(67 ~ 80번, -1 ~ -14 번 인트라 예측모드들)이 추가로 사용될 수 있다. 이들은 "광각 인트라 예측모드들(wide angle intra-prediction modes)"로 지칭될 수 있다. 도 3b에서 화살표들은 예측에 사용되는 대응하는 참조샘플들을 가리키는 것이며, 예측 방향을 나타내는 것이 아니다. 예측 방향은 화살표가 가리키는 방향과 반대이다. 광각 인트라 예측모드들은 현재블록이 직사각형일 때 추가적인 비트 전송 없이 특정 방향성 모드를 반대방향으로 예측을 수행하는 모드이다. 이때 광각 인트라 예측모드들 중에서, 직사각형의 현재블록의 너비와 높이의 비율에 의해, 현재블록에 이용 가능한 일부 광각 인트라 예측모드들이 결정될 수 있다. 예컨대, 45도보다 작은 각도를 갖는 광각 인트라 예측모드들(67 ~ 80번 인트라 예측모드들)은 현재블록이 높이가 너비보다 작은 직사각형 형태일 때 이용 가능하고, -135도보다 큰 각도를 갖는 광각 인트라 예측모드들(-1 ~ -14 번 인트라

예측모드들)은 현재블록이 너비가 높이보다 큰 직사각형 형태일 때 이용 가능하다.

- [49] 인트라 예측부(122)는 현재블록을 부호화하는데 사용할 인트라 예측모드를 결정할 수 있다. 일부 예들에서, 인트라 예측부(122)는 여러 인트라 예측모드들을 사용하여 현재블록을 인코딩하고, 테스트된 모드들로부터 사용할 적절한 인트라 예측모드를 선택할 수도 있다. 예를 들어, 인트라 예측부(122)는 여러 테스트된 인트라 예측모드들에 대한 비트율 왜곡(rate-distortion) 분석을 사용하여 비트율 왜곡 값들을 계산하고, 테스트된 모드들 중 최선의 비트율 왜곡 특징들을 갖는 인트라 예측모드를 선택할 수도 있다.
- [50] 인트라 예측부(122)는 복수의 인트라 예측모드 중에서 하나의 인트라 예측모드를 선택하고, 선택된 인트라 예측모드에 따라 결정되는 주변 픽셀(참조 픽셀)과 연산식을 사용하여 현재블록을 예측한다. 선택된 인트라 예측모드에 대한 정보는 엔트로피 부호화부(155)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 전달된다.
- [51] 인터 예측부(124)는 움직임 보상 과정을 이용하여 현재블록에 대한 예측블록을 생성한다. 인터 예측부(124)는 현재 픽처보다 먼저 부호화 및 복호화된 참조픽처 내에서 현재블록과 가장 유사한 블록을 탐색하고, 그 탐색된 블록을 이용하여 현재블록에 대한 예측블록을 생성한다. 그리고, 현재 픽처 내의 현재블록과 참조픽처 내의 예측블록 간의 변위(displacement)에 해당하는 움직임벡터(Motion Vector: MV)를 생성한다. 일반적으로, 움직임 추정은 루마(luma) 성분에 대해 수행되고, 루마 성분에 기초하여 계산된 움직임벡터는 루마 성분 및 크로마 성분 모두에 대해 사용된다. 현재블록을 예측하기 위해 사용된 참조픽처에 대한 정보 및 움직임벡터에 대한 정보를 포함하는 움직임 정보는 엔트로피 부호화부(155)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 전달된다.
- [52] 인터 예측부(124)는, 예측의 정확성을 높이기 위해, 참조픽처 또는 참조 블록에 대한 보간을 수행할 수도 있다. 즉, 연속된 두 정수 샘플 사이의 서브 샘플들은 그 두 정수 샘플을 포함한 연속된 복수의 정수 샘플들에 필터 계수들을 적용하여 보간된다. 보간된 참조픽처에 대해서 현재블록과 가장 유사한 블록을 탐색하는 과정을 수행하면, 움직임벡터는 정수 샘플 단위의 정밀도(precision)가 아닌 소수 단위의 정밀도까지 표현될 수 있다. 움직임벡터의 정밀도 또는 해상도(resolution)는 부호화하고자 하는 대상 영역, 예컨대, 슬라이스, 타일, CTU, CU 등의 단위마다 다르게 설정될 수 있다. 이와 같은 적응적 움직임벡터 해상도(Adaptive Motion Vector Resolution: AMVR)가 적용되는 경우 각 대상 영역에 적용할 움직임벡터 해상도에 대한 정보는 대상 영역마다 시그널링되어야 한다. 예컨대, 대상 영역이 CU인 경우, 각 CU마다 적용된 움직임벡터 해상도에 대한 정보가 시그널링된다. 움직임벡터 해상도에 대한 정보는 후술할 차분 움직임벡터의 정밀도를 나타내는 정보일 수 있다.
- [53] 한편, 인터 예측부(124)는 양방향 예측(bi-prediction)을 이용하여 인터 예측을

수행할 수 있다. 양방향 예측의 경우, 두 개의 참조픽처와 각 참조픽처 내에서 현재블록과 가장 유사한 블록 위치를 나타내는 두 개의 움직임벡터가 이용된다. 인터 예측부(124)는 참조픽처 리스트 0(RefPicList0) 및 참조픽처 리스트 1(RefPicList1)로부터 각각 제1 참조픽처 및 제2 참조픽처를 선택하고, 각 참조픽처 내에서 현재블록과 유사한 블록을 탐색하여 제1 참조블록과 제2 참조블록을 생성한다. 그리고, 제1 참조블록과 제2 참조블록을 평균 또는 가중 평균하여 현재블록에 대한 예측블록을 생성한다. 그리고 현재블록을 예측하기 위해 사용한 두 개의 참조픽처에 대한 정보 및 두 개의 움직임벡터에 대한 정보를 포함하는 움직임 정보를 부호화부(150)로 전달한다. 여기서, 참조픽처 리스트 0은 기복원된 픽처들 중 디스플레이 순서에서 현재 픽처 이전의 픽처들로 구성되고, 참조픽처 리스트 1은 기복원된 픽처들 중 디스플레이 순서에서 현재 픽처 이후의 픽처들로 구성될 수 있다. 그러나 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 디스플레이 순서 상으로 현재 픽처 이후의 기복원 픽처들이 참조픽처 리스트 0에 추가로 더 포함될 수 있고, 역으로 현재 픽처 이전의 기복원 픽처들이 참조픽처 리스트 1에 추가로 더 포함될 수도 있다.

- [54] 움직임 정보를 부호화하는 데에 소요되는 비트량을 최소화하기 위해 다양한 방법이 사용될 수 있다.
- [55] 예컨대, 현재블록의 참조픽처와 움직임벡터가 주변블록의 참조픽처 및 움직임벡터와 동일한 경우에는 그 주변블록을 식별할 수 있는 정보를 부호화함으로써, 현재블록의 움직임 정보를 영상 복호화 장치로 전달할 수 있다. 이러한 방법을 '머지 모드(merge mode)'라 한다.
- [56] 머지 모드에서, 인터 예측부(124)는 현재블록의 주변블록들로부터 기 결정된 개수의 머지 후보블록(이하, '머지 후보'라 함)들을 선택한다.
- [57] 머지 후보를 유도하기 위한 주변블록으로는, 도 4에 도시된 바와 같이, 현재 픽처 내에서 현재블록에 인접한 좌측블록(A0), 좌하단블록(A1), 상단블록(B0), 우상단블록(B1), 및 좌상단블록(A2) 중에서 전부 또는 일부가 사용될 수 있다. 또한, 현재블록이 위치한 현재 픽처가 아닌 참조픽처(현재블록을 예측하기 위해 사용된 참조픽처와 동일할 수도 있고 다를 수도 있음) 내에 위치한 블록이 머지 후보로서 사용될 수도 있다. 예컨대, 참조픽처 내에서 현재블록과 동일 위치에 있는 블록(co-located block) 또는 그 동일 위치의 블록에 인접한 블록들이 머지 후보로서 추가로 더 사용될 수 있다. 이상에서 기술된 방법에 의해 선정된 머지 후보의 개수가 기설정된 개수보다 작으면, 0 벡터를 머지 후보에 추가한다.
- [58] 인터 예측부(124)는 이러한 주변블록들을 이용하여 기 결정된 개수의 머지 후보를 포함하는 머지 리스트를 구성한다. 머지 리스트에 포함된 머지 후보들 중에서 현재블록의 움직임정보로서 사용할 머지 후보를 선택하고 선택된 후보를 식별하기 위한 머지 인덱스 정보를 생성한다. 생성된 머지 인덱스 정보는 부호화부(150)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 전달된다.
- [59] 머지 스킵(merge skip) 모드는 머지 모드의 특별한 경우로서, 양자화를 수행한

후, 엔트로피 부호화를 위한 변환 계수가 모두 영(zero)에 가까울 때, 잔차신호의 전송 없이 주변블록 선택 정보만을 전송한다. 머지 스킵 모드를 이용함으로써, 움직임이 적은 영상, 정지 영상, 스크린 콘텐츠 영상 등에서 상대적으로 높은 부호화 효율을 달성할 수 있다.

[60] 이하, 머지 모드와 머지 스킵 모드를 통칭하여, 머지/스킵 모드로 나타낸다.

[61] 움직임 정보를 부호화하기 위한 또 다른 방법은 AMVP(Advanced Motion Vector Prediction) 모드이다.

[62] AMVP 모드에서, 인터 예측부(124)는 현재블록의 주변블록들을 이용하여 현재블록의 움직임벡터에 대한 예측 움직임벡터 후보들을 유도한다. 예측 움직임벡터 후보들을 유도하기 위해 사용되는 주변블록으로는, 도 4에 도시된 현재 픽처 내에서 현재블록에 인접한 좌측블록(A0), 좌하단블록(A1), 상단블록(B0), 우상단블록(B1), 및 좌상단블록(A2) 중에서 전부 또는 일부가 사용될 수 있다. 또한, 현재블록이 위치한 현재 픽처가 아닌 참조픽처(현재블록을 예측하기 위해 사용된 참조픽처와 동일할 수도 있고 다를 수도 있음) 내에 위치한 블록이 예측 움직임벡터 후보들을 유도하기 위해 사용되는 주변블록으로서 사용될 수도 있다. 예컨대, 참조픽처 내에서 현재블록과 동일 위치에 있는 블록(collocated block) 또는 그 동일 위치의 블록에 인접한 블록들이 사용될 수 있다. 이상에서 기술된 방법에 의해 움직임벡터 후보의 개수가 기설정된 개수보다 작으면, 0 벡터를 움직임벡터 후보에 추가한다.

[63] 인터 예측부(124)는 이 주변블록들의 움직임벡터를 이용하여 예측 움직임벡터 후보들을 유도하고, 예측 움직임벡터 후보들을 이용하여 현재블록의 움직임벡터에 대한 예측 움직임벡터를 결정한다. 그리고, 현재블록의 움직임벡터로부터 예측 움직임벡터를 감산하여 차분 움직임벡터를 산출한다.

[64] 예측 움직임벡터는 예측 움직임벡터 후보들에 기 정의된 함수(예컨대, 중앙값, 평균값 연산 등)를 적용하여 구할 수 있다. 이 경우, 영상 복호화 장치도 기 정의된 함수를 알고 있다. 또한, 예측 움직임벡터 후보를 유도하기 위해 사용하는 주변블록은 이미 부호화 및 복호화가 완료된 블록이므로 영상 복호화 장치도 그 주변블록의 움직임벡터도 이미 알고 있다. 그러므로 영상 부호화 장치는 예측 움직임벡터 후보를 식별하기 위한 정보를 부호화할 필요가 없다. 따라서, 이 경우에는 차분 움직임벡터에 대한 정보와 현재블록을 예측하기 위해 사용한 참조픽처에 대한 정보가 부호화된다.

[65] 한편, 예측 움직임벡터는 예측 움직임벡터 후보들 중 어느 하나를 선택하는 방식으로 결정될 수도 있다. 이 경우에는 차분 움직임벡터에 대한 정보 및 현재블록을 예측하기 위해 사용한 참조픽처에 대한 정보와 함께, 선택된 예측 움직임벡터 후보를 식별하기 위한 정보가 추가로 부호화된다.

[66] 감산기(130)는 현재블록으로부터 인트라 예측부(122) 또는 인터 예측부(124)에 의해 생성된 예측블록을 감산하여 잔차블록을 생성한다.

- [67] 변환부(140)는 공간 영역의 픽셀 값들을 가지는 잔차블록 내의 잔차신호를 주파수 도메인의 변환 계수로 변환한다. 변환부(140)는 잔차블록의 전체 크기를 변환 단위로 사용하여 잔차블록 내의 잔차신호들을 변환할 수 있으며, 또는 잔차블록을 복수 개의 서브블록으로 분할하고 그 서브블록을 변환 단위로 사용하여 변환을 할 수도 있다. 또는, 변환 영역 및 비변환 영역인 두 개의 서브블록으로 구분하여, 변환 영역 서브블록만 변환 단위로 사용하여 잔차신호들을 변환할 수 있다. 여기서, 변환 영역 서브블록은 가로축 (혹은 세로축) 기준 1:1의 크기 비율을 가지는 두 개의 직사각형 블록 중 하나일 수 있다. 이런 경우, 서브블록 만을 변환하였음을 지시하는 플래그(cu\_sbt\_flag), 방향성(vertical/horizontal) 정보(cu\_sbt\_horizontal\_flag) 및/또는 위치 정보(cu\_sbt\_pos\_flag)가 엔트로피 부호화부(155)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 시그널링된다. 또한, 변환 영역 서브블록의 크기는 가로축 (혹은 세로축) 기준 1:3의 크기 비율을 가질 수 있으며, 이런 경우 해당 분할을 구분하는 플래그(cu\_sbt\_quad\_flag)가 추가적으로 엔트로피 부호화부(155)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 시그널링된다.
- [68] 한편, 변환부(140)는 잔차블록에 대해 가로 방향과 세로 방향으로 개별적으로 변환을 수행할 수 있다. 변환을 위해, 다양한 타입의 변환 함수 또는 변환 행렬이 사용될 수 있다. 예컨대, 가로 방향 변환과 세로 방향 변환을 위한 변환 함수의 쌍을 MTS(Multiple Transform Set)로 정의할 수 있다. 변환부(140)는 MTS 중 변환 효율이 가장 좋은 하나의 변환 함수 쌍을 선택하고 가로 및 세로 방향으로 각각 잔차블록을 변환할 수 있다. MTS 중에서 선택된 변환 함수 쌍에 대한 정보(mts\_idx)는 엔트로피 부호화부(155)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 시그널링된다.
- [69] 양자화부(145)는 변환부(140)로부터 출력되는 변환 계수들을 양자화 파라미터를 이용하여 양자화하고, 양자화된 변환 계수들을 엔트로피 부호화부(155)로 출력한다. 양자화부(145)는, 어떤 블록 혹은 프레임에 대해, 변환 없이, 관련된 잔차 블록을 곧바로 양자화할 수도 있다. 양자화부(145)는 변환블록 내의 변환 계수들의 위치에 따라 서로 다른 양자화 계수(스케일링 값)을 적용할 수도 있다. 2차원으로 배열된 양자화된 변환 계수들에 적용되는 양자화 행렬은 부호화되어 영상 복호화 장치로 시그널링될 수 있다.
- [70] 재정렬부(150)는 양자화된 잔차값에 대해 계수값의 재정렬을 수행할 수 있다.
- [71] 재정렬부(150)는 계수 스캐닝(coefficient scanning)을 이용하여 2차원의 계수 어레이를 1차원의 계수 시퀀스로 변경할 수 있다. 예를 들어, 재정렬부(150)에서는 지그-재그 스캔(zig-zag scan) 또는 대각선 스캔(diagonal scan)을 이용하여 DC 계수부터 고주파수 영역의 계수까지 스캔하여 1차원의 계수 시퀀스를 출력할 수 있다. 변환 단위의 크기 및 인트라 예측모드에 따라 지그-재그 스캔 대신 2차원의 계수 어레이를 열 방향으로 스캔하는 수직 스캔, 2차원의 블록 형태 계수를 행 방향으로 스캔하는 수평 스캔이 사용될 수도 있다.

- 즉, 변환 단위의 크기 및 인트라 예측모드에 따라 지그-재그 스캔, 대각선 스캔, 수직 방향 스캔 및 수평 방향 스캔 중에서 사용될 스캔 방법이 결정될 수도 있다.
- [72] 엔트로피 부호화부(155)는, CABAC(Context-based Adaptive Binary Arithmetic Code), 지수 골롬(Exponential Golomb) 등의 다양한 부호화 방식을 사용하여, 재정렬부(150)로부터 출력된 1차원의 양자화된 변환 계수들의 시퀀스를 부호화함으로써 비트스트림을 생성한다.
- [73] 또한, 엔트로피 부호화부(155)는 블록 분할과 관련된 CTU size, CU 분할 플래그, QT 분할 플래그, MTT 분할 타입, MTT 분할 방향 등의 정보를 부호화하여, 영상 복호화 장치가 영상 부호화 장치와 동일하게 블록을 분할할 수 있도록 한다. 또한, 엔트로피 부호화부(155)는 현재블록이 인트라 예측에 의해 부호화되었는지 아니면 인터 예측에 의해 부호화되었는지 여부를 지시하는 예측 타입에 대한 정보를 부호화하고, 예측 타입에 따라 인트라 예측정보(즉, 인트라 예측모드에 대한 정보) 또는 인터 예측정보(움직임 정보의 부호화 모드(머지 모드 또는 AMVP 모드), 머지 모드의 경우 머지 인덱스, AMVP 모드의 경우 참조픽처 인덱스 및 차분 움직임벡터에 대한 정보)를 부호화한다. 또한, 엔트로피 부호화부(155)는 양자화와 관련된 정보, 즉, 양자화 파라미터에 대한 정보 및 양자화 행렬에 대한 정보를 부호화한다.
- [74] 역양자화부(160)는 양자화부(145)로부터 출력되는 양자화된 변환 계수들을 역양자화하여 변환 계수들을 생성한다. 역변환부(165)는 역양자화부(160)로부터 출력되는 변환 계수들을 주파수 도메인으로부터 공간 도메인으로 변환하여 잔차블록을 복원한다.
- [75] 가산부(170)는 복원된 잔차블록과 예측부(120)에 의해 생성된 예측블록을 가산하여 현재블록을 복원한다. 복원된 현재블록 내의 픽셀들은 다음 순서의 블록을 인트라 예측할 때 참조 픽셀로서 사용된다.
- [76] 루프(loop) 필터부(180)는 블록 기반의 예측 및 변환/양자화로 인해 발생하는 블록킹 아티팩트(blocking artifacts), 링잉 아티팩트(ringing artifacts), 블러링 아티팩트(blurring artifacts) 등을 줄이기 위해 복원된 픽셀들에 대한 필터링을 수행한다. 필터부(180)는 인루프(in-loop) 필터로서 디블록킹 필터(182), SAO(Sample Adaptive Offset) 필터(184) 및 ALF(Adaptive Loop Filter, 186)의 전부 또는 일부를 포함할 수 있다.
- [77] 디블록킹 필터(182)는 블록 단위의 부호화/복호화로 인해 발생하는 블록킹 현상(blocking artifact)을 제거하기 위해 복원된 블록 간의 경계를 필터링하고, SAO 필터(184) 및 alf(186)는 디블록킹 필터링된 영상에 대해 추가적인 필터링을 수행한다. SAO 필터(184) 및 alf(186)는 손실 부호화(lossy coding)로 인해 발생하는 복원된 픽셀과 원본 픽셀 간의 차이를 보상하기 위해 사용되는 필터이다. SAO 필터(184)는 CTU 단위로 오프셋을 적용함으로써 주관적 화질뿐만 아니라 부호화 효율도 향상시킨다. 이에 비하여 ALF(186)는 블록 단위의 필터링을 수행하는데, 해당 블록의 에지 및 변화량의 정도를 구분하여

상이한 필터를 적용하여 왜곡을 보상한다. ALF에 사용될 필터 계수들에 대한 정보는 부호화되어 영상 복호화 장치로 시그널링될 수 있다.

- [78] 디블록킹 필터(182), SAO 필터(184) 및 ALF(186)를 통해 필터링된 복원블록은 메모리(190)에 저장된다. 한 픽처 내의 모든 블록들이 복원되면, 복원된 픽처는 이후에 부호화하고자 하는 픽처 내의 블록을 인터 예측하기 위한 참조픽처로 사용될 수 있다.
- [79] 도 5는 본 개시의 기술들을 구현할 수 있는 영상 복호화 장치의 예시적인 블록도이다. 이하에서는 도 5를 참조하여 영상 복호화 장치와 이 장치의 하위 구성들에 대하여 설명하도록 한다.
- [80] 영상 복호화 장치는 엔트로피 복호화부(510), 재정렬부(515), 역양자화부(520), 역변환부(530), 예측부(540), 가산기(550), 루프 필터부(560) 및 메모리(570)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [81] 도 1의 영상 부호화 장치와 마찬가지로, 영상 복호화 장치의 각 구성요소는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나, 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다. 또한, 각 구성요소의 기능이 소프트웨어로 구현되고 마이크로프로세서가 각 구성요소에 대응하는 소프트웨어의 기능을 실행하도록 구현될 수도 있다.
- [82] 엔트로피 복호화부(510)는 영상 부호화 장치에 의해 생성된 비트스트림을 복호화하여 블록 분할과 관련된 정보를 추출함으로써 복호화하고자 하는 현재블록을 결정하고, 현재블록을 복원하기 위해 필요한 예측정보와 잔차신호에 대한 정보 등을 추출한다.
- [83] 엔트로피 복호화부(510)는 SPS(Sequence Parameter Set) 또는 PPS(Picture Parameter Set)로부터 CTU size에 대한 정보를 추출하여 CTU의 크기를 결정하고, 픽처를 결정된 크기의 CTU로 분할한다. 그리고, CTU를 트리 구조의 최상위 레이어, 즉, 루트 노드로 결정하고, CTU에 대한 분할정보를 추출함으로써 트리 구조를 이용하여 CTU를 분할한다.
- [84] 예컨대, QTBT 구조를 사용하여 CTU를 분할하는 경우, 먼저 QT의 분할과 관련된 제1 플래그(QT\_split\_flag)를 추출하여 각 노드를 하위 레이어의 네 개의 노드로 분할한다. 그리고, QT의 리프 노드에 해당하는 노드에 대해서는 MTT의 분할과 관련된 제2 플래그(MTT\_split\_flag) 및 분할 방향(vertical / horizontal) 및/또는 분할 타입(binary / ternary) 정보를 추출하여 해당 리프 노드를 MTT 구조로 분할한다. 이에 따라 QT의 리프 노드 이하의 각 노드들을 BT 또는 TT 구조로 반복적으로(recursively) 분할한다.
- [85] 또 다른 예로서, QTBT 구조를 사용하여 CTU를 분할하는 경우, 먼저 CU의 분할 여부를 지시하는 CU 분할 플래그(split\_cu\_flag)를 추출하고, 해당 블록이 분할된 경우, 제1 플래그(QT\_split\_flag)를 추출할 수도 있다. 분할 과정에서 각 노드는 0번 이상의 반복적인 QT 분할 후에 0번 이상의 반복적인 MTT 분할이 발생할 수 있다. 예컨대, CTU는 바로 MTT 분할이 발생하거나, 반대로 다수 번의

QT 분할만 발생할 수도 있다.

- [86] 다른 예로서, QTBT 구조를 사용하여 CTU를 분할하는 경우, QT의 분할과 관련된 제1 플래그(QT\_split\_flag)를 추출하여 각 노드를 하위 레이어의 네 개의 노드로 분할한다. 그리고, QT의 리프 노드에 해당하는 노드에 대해서는 BT로 더 분할되는지 여부를 지시하는 분할 플래그(split\_flag) 및 분할 방향 정보를 추출한다.
- [87] 한편, 엔트로피 복호화부(510)는 트리 구조의 분할을 이용하여 복호화하고자 하는 현재블록을 결정하게 되면, 현재블록이 인트라 예측되었는지 아니면 인터 예측되었는지를 지시하는 예측 타입에 대한 정보를 추출한다. 예측 타입 정보가 인트라 예측을 지시하는 경우, 엔트로피 복호화부(510)는 현재블록의 인트라 예측정보(인트라 예측모드)에 대한 선택스 요소를 추출한다. 예측 타입 정보가 인터 예측을 지시하는 경우, 엔트로피 복호화부(510)는 인터 예측정보에 대한 선택스 요소, 즉, 움직임벡터 및 그 움직임벡터가 참조하는 참조픽처를 나타내는 정보를 추출한다.
- [88] 또한, 엔트로피 복호화부(510)는 양자화 관련된 정보, 및 잔차신호에 대한 정보로서 현재블록의 양자화된 변환계수들에 대한 정보를 추출한다.
- [89] 제정렬부(515)는, 영상 부호화 장치에 의해 수행된 계수 스캐닝 순서의 역순으로, 엔트로피 복호화부(510)에서 엔트로피 복호화된 1차원의 양자화된 변환계수들의 시퀀스를 다시 2차원의 계수 어레이(즉, 블록)로 변경할 수 있다.
- [90] 역양자화부(520)는 양자화된 변환계수들을 역양자화하고, 양자화 파라미터를 이용하여 양자화된 변환계수들을 역양자화한다. 역양자화부(520)는 2차원으로 배열된 양자화된 변환계수들에 대해 서로 다른 양자화 계수(스케일링 값)을 적용할 수도 있다. 역양자화부(520)는 영상 부호화 장치로부터 양자화 계수(스케일링 값)들의 행렬을 양자화된 변환계수들의 2차원 어레이에 적용하여 역양자화를 수행할 수 있다.
- [91] 역변환부(530)는 역양자화된 변환계수들을 주파수 도메인으로부터 공간 도메인으로 역변환하여 잔차신호들을 복원함으로써 현재블록에 대한 잔차블록을 생성한다.
- [92] 또한, 역변환부(530)는 변환블록의 일부 영역(서브블록)만 역변환하는 경우, 변환블록의 서브블록만을 변환하였음을 지시하는 플래그(cu\_sbt\_flag), 서브블록의 방향성(vertical/horizontal) 정보(cu\_sbt\_horizontal\_flag) 및/또는 서브블록의 위치 정보(cu\_sbt\_pos\_flag)를 추출하여, 해당 서브블록의 변환계수들을 주파수 도메인으로부터 공간 도메인으로 역변환함으로써 잔차신호들을 복원하고, 역변환되지 않은 영역에 대해서는 잔차신호로 “0”값을 채움으로써 현재블록에 대한 최종 잔차블록을 생성한다.
- [93] 또한, MTS가 적용된 경우, 역변환부(530)는 영상 부호화 장치로부터 시그널링된 MTS 정보(mts\_idx)를 이용하여 가로 및 세로 방향으로 각각 적용할 변환 함수 또는 변환 행렬을 결정하고, 결정된 변환 함수를 이용하여 가로 및

세로 방향으로 변환블록 내의 변환계수들에 대해 역변환을 수행한다.

- [94] 예측부(540)는 인트라 예측부(542) 및 인터 예측부(544)를 포함할 수 있다. 인트라 예측부(542)는 현재블록의 예측 타입이 인트라 예측일 때 활성화되고, 인터 예측부(544)는 현재블록의 예측 타입이 인터 예측일 때 활성화된다.
- [95] 인트라 예측부(542)는 엔트로피 복호화부(510)로부터 추출된 인트라 예측모드에 대한 선택스 요소로부터 복수의 인트라 예측모드 중 현재블록의 인트라 예측모드를 결정하고, 인트라 예측모드에 따라 현재블록 주변의 참조픽셀들을 이용하여 현재블록을 예측한다.
- [96] 인터 예측부(544)는 엔트로피 복호화부(510)로부터 추출된 인터 예측모드에 대한 선택스 요소를 이용하여 현재블록의 움직임벡터와 그 움직임벡터가 참조하는 참조픽처를 결정하고, 움직임벡터와 참조픽처를 이용하여 현재블록을 예측한다.
- [97] 가산기(550)는 역변환부로부터 출력되는 잔차블록과 인터 예측부 또는 인트라 예측부로부터 출력되는 예측블록을 가산하여 현재블록을 복원한다. 복원된 현재블록 내의 픽셀들은 이후에 복호화할 블록을 인트라 예측할 때의 참조픽셀로서 활용된다.
- [98] 루프 필터부(560)는 인루프 필터로서 디블록킹 필터(562), SAO 필터(564) 및 ALF(566)를 포함할 수 있다. 디블록킹 필터(562)는 블록 단위의 복호화로 인해 발생하는 블록킹 현상(blocking artifact)을 제거하기 위해, 복원된 블록 간의 경계를 디블록킹 필터링한다. SAO 필터(564) 및 ALF(566)는 손실 부호화(lossy coding)으로 인해 발생하는 복원된 픽셀과 원본 픽셀 간의 차이를 보상하기 위해, 디블록킹 필터링 이후의 복원된 블록에 대해 추가적인 필터링을 수행한다. ALF의 필터 계수는 비스트림으로부터 복호한 필터 계수에 대한 정보를 이용하여 결정된다.
- [99] 디블록킹 필터(562), SAO 필터(564) 및 ALF(566)를 통해 필터링된 복원블록은 메모리(570)에 저장된다. 한 픽처 내의 모든 블록들이 복원되면, 복원된 픽처는 이후에 부호화하고자 하는 픽처 내의 블록을 인터 예측하기 위한 참조픽처로 사용된다.
- [100]
- [101] 본 실시예는 이상에서 설명한 바와 같은 영상(비디오)의 부호화 및 복호화에 관한 것이다. 보다 자세하게는, 현재블록의 인트라 예측에 있어서, 현재블록의 상단 참조라인과 좌측 참조라인을 별도로(separately) 사용하거나, 현재블록 내 하나의 화소에 대해 복수의 참조라인들을 사용하거나, 현재블록 내 화소들에 대해 상이한 참조라인들을 사용하여, 현재블록의 예측자를 생성하는 비디오 코딩방법 및 장치를 제공한다.
- [102] 이하의 실시예들은 영상 부호화 장치(video encoding device) 내 인트라 예측부(122)에 의해 수행될 수 있다. 또한, 영상 복호화 장치(video decoding device) 내 인트라 예측부(542)에 의해 수행될 수 있다.

- [103] 영상 부호화 장치는, 현재블록의 부호화에 있어서, 비트율 왜곡 최적화 측면에서 본 실시예와 관련된 시그널링 정보를 생성할 수 있다. 영상 부호화 장치는 엔트로피 부호화부(155)를 이용하여 이를 부호화한 후, 영상 복호화 장치로 전송할 수 있다. 영상 복호화 장치는 엔트로피 복호화부(510)를 이용하여 비트스트림으로부터 현재블록의 복호화와 관련된 시그널링 정보를 복호화할 수 있다.
- [104] 이하의 설명에서, '대상 블록'이라는 용어는 현재블록 또는 코딩유닛(CU, Coding Unit)과 동일한 의미로 사용될 수 있고, 또는 코딩유닛의 일부 영역을 의미할 수도 있다.
- [105] 또한, 하나의 플래그의 값이 참이라는 것은 플래그가 1로 설정되는 경우를 나타낸다. 또한, 하나의 플래그의 값이 거짓이라는 것은 플래그가 0으로 설정되는 경우를 나타낸다.
- [106] 이하, 실시예들은 영상 부호화 장치를 중심으로 기술되나, 영상 복호화 장치에도 동일하게 적용될 수 있다.
- [107] **I. MPM 및 MRL**
- [108] 인트라 예측을 사용하여 부호화 효율을 향상시키기 위해 여러 기술들이 도입된다. MPM(Most Probable Mode) 기술은, 현재블록의 인트라 예측 시 주변 블록의 인트라 예측모드를 이용한다. 영상 부호화 장치는, 현재블록에 공간적으로 인접한 기정의된 위치들로부터 유도되는 인트라 예측모드들을 포함하도록 MPM 리스트를 생성한다. MPM 모드 적용 시, 영상 부호화 장치는 MPM 리스트의 사용 여부를 지시하는 플래그인 `intra_luma_mpm_flag`를 영상 복호화 장치로 전송할 수 있다. `intra_luma_mpm_flag`가 존재하지 않는 경우 1로 유추된다. 또한, 영상 부호화 장치는 예측모드의 인덱스를 대신하여 MPM 인덱스인 `intra_luma_mpm_idx`를 전송함으로써, 인트라 예측모드의 부호화 효율을 향상시킬 수 있다.
- [109] MRL(Multiple Reference Line) 기술은, 인트라 예측 기술에 따라 현재블록의 예측 시, 현재블록에 인접한 참조라인을 이용할 뿐만 아니라 더 멀리 존재하는 화소들을 참조화소들로서 사용할 수 있다. 이때, 현재블록과의 거리가 같은 화소들을 묶어 참조라인으로 명칭한다. MRL 기술은 선택된 참조라인에 위치한 화소들을 이용하여 현재블록의 인트라 예측을 수행한다.
- [110] 영상 부호화 장치는 인트라 예측을 수행할 때 사용하는 참조라인을 지시하기 위해 참조라인 인덱스 `intra_luma_ref_idx`를 영상 복호화 장치로 시그널링한다. 이때, 각 인덱스에 대해 비트 할당은 표 1과 같이 나타낼 수 있다.

- [111] [표1]

| <code>intra_luma_ref_idx</code> | Bit allocation |
|---------------------------------|----------------|
| 0                               | 0              |
| 1                               | 10             |
| 2                               | 11             |

- [112] 영상 부호화 장치는 인트라 예측모드들 중 Planar를 제외하고 MPM에 따라 신호되는 예측모드들에 대해, MRL을 적용하여 추가적인 참조라인의 사용 여부를 고려할 수 있다. 각 `intra_luma_ref_idx`가 나타내는 참조라인은 도 6의 예시와 같다. VVC 기술에서 영상 부호화 장치는 현재블록으로부터 거리가 가까운 3 개의 참조라인들 중 하나를 선택하여, 현재블록의 인트라 예측에 사용한다. 예측에 사용하는 참조라인 인덱스 `intra_luma_ref_idx`, 및 현재블록의 예측모드의 시그널링과 관련된 선택스는 표 2와 같다.

[113] [표2]

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>} else {</code>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <code>if( sps_mrl_enabled_flag &amp;&amp; (( y0 % CtbSizeY ) &gt; 0 ) )</code>                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <code>    <b>intra_luma_ref_idx</b></code>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <code>    if( sps_ism_enabled_flag &amp;&amp; intra_luma_ref_idx == 0 &amp;&amp;</code><br><code>        ( cbWidth &lt;= MaxTbSizeY &amp;&amp; cbHeight &lt;= MaxTbSizeY ) &amp;&amp;</code><br><code>        ( cbWidth * cbHeight &gt; MinTbSizeY * MinTbSizeY ) &amp;&amp;</code><br><code>        !cu_act_enabled_flag )</code> |
| <code>    <b>intra_subpartitions_mode_flag</b></code>                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <code>    if( intra_subpartitions_mode_flag == 1 )</code>                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <code>    <b>intra_subpartitions_split_flag</b></code>                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <code>    if( intra_luma_ref_idx == 0 )</code>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <code>    <b>intra_luma_mpm_flag</b>[ x0 ][ y0 ]</code>                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <code>    if( intra_luma_mpm_flag[ x0 ][ y0 ] ) {</code>                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <code>        if( intra_luma_ref_idx == 0 )</code>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <code>        <b>intra_luma_not_planar_flag</b>[ x0 ][ y0 ]</code>                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <code>        if( intra_luma_not_planar_flag[ x0 ][ y0 ] )</code>                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <code>        <b>intra_luma_mpm_idx</b>[ x0 ][ y0 ]</code>                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <code>    } else</code>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <code>    <b>intra_luma_mpm_remainder</b>[ x0 ][ y0 ]</code>                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <code>}</code>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

- [114] 먼저, 영상 부호화 장치는 `intra_luma_ref_idx`를 파싱하여 예측에 사용하는 참조라인 인덱스를 결정한다. ISP(Intra Sub-Partitions) 기술은 참조라인 인덱스가 0인 경우에 적용 가능하므로, 영상 부호화 장치는 참조라인 인덱스가 0이 아닌 경우 ISP에 관련된 정보를 파싱하지 않는다.
- [115] MRL 기술과 MPM 모드는 다음과 같이 결합될 수 있다.
- [116] 먼저, `intra_luma_ref_idx`가 0인 경우, planar 모드의 사용 여부를 지시하는 플래그인 `intra_luma_not_planar_flag`가 영상 부호화 장치로부터 영상 복호화 장치로 시그널링될 수 있다. `intra_luma_not_planar_flag`가 거짓인 경우, 인트라 예측모드는 planar 모드로 설정되고, `intra_luma_not_planar_flag`가 참인 경우, `intra_luma_mpm_idx`가 추가적으로 시그널링될 수 있다. `intra_luma_not_planar_flag`가 존재하지 않는 경우 1로 유추될 수 있다.

- [117] 다음, `intra_luma_ref_idx`가 0이 아닌 경우, `planar` 모드는 사용되지 않는다. 따라서, `intra_luma_not_planar_flag`는 전송되지 않고, 참인 것으로 간주된다. 또한, `intra_luma_not_planar_flag`가 참이므로, `intra_luma_mpm_idx`가 추가적으로 시그널링될 수 있다.
- [118] 한편, 현재 MRL 기술은 다음과 같은 두 가지 문제들을 갖는다.
- [119] 첫 번째는, 하나의 참조라인 인덱스를 이용하여 상단과 좌측의 참조라인들이 모두 지시된다는 점이다. 상단과 좌측 참조라인들을 모두 예측에 사용 시, 상단의 참조라인들 중 최적의 참조라인과 좌측의 참조라인들 중 최적의 참조라인은 그 인덱스들이 상이할 수 있다. 그럼에도, 상단과 좌측의 참조라인들에 대해 동일한 인덱스를 이용하는 기존 기술은 비효율적일 수 있다. 이러한 문제는, 인트라 예측에서 상단과 좌측 참조라인들을 모두 사용하는 경우에 특히 발생할 수 있다. 예컨대, 도 3b의 예시에서, 수평 모드(18번)보다 크고, 수직 모드(50번)보다 작은 인트라 예측모드들이 이에 해당한다. 첫 번째 문제는 상단과 좌측의 참조라인들에 대해 별도의(separate) 인덱스들을 사용함으로써 해결될 수 있다.
- [120] 두 번째는, 현재블록 내 모든 화소들이 하나의 참조라인만을 공동으로 사용한다는 점이다. 선택된 하나의 참조라인은 현재블록 내 모든 화소들에 대해 최적의 선택이 아닐 수 있다. 종래 MRL 기술은 후보 참조라인들의 개수를 증가시키도록 설계되었을 뿐, 블록 내 각 화소가 최적의 참조라인을 선택할 수 있는 기능을 고려하지 않았으므로, 두 번째 문제가 발생한다. 인트라 예측모드의 방향과 관계 없이 블록 내 각 화소의 위치에 따라 최적의 참조라인이 다른 경우에, 이러한 문제가 특히 발생할 수 있다. 또한, 블록의 크기가 커지거나 종횡비(aspect ratio)가 한쪽으로 치우치는 경우 이러한 문제가 더 두드러질 수 있다. 두 번째 문제는 블록의 예측에 복수의 참조라인들을 결합하여 사용하거나 블록 내 영역들에 대해 상이한 참조라인들을 사용함으로써 해결될 수 있다.
- [121] 이하, 전술한 바와 같은 문제들을 해결하기 위한 방식을 적응적(adaptive) MRL로 명칭한다. 적응적 MRL을 구현하기 위한 바람직한 실현예들은 다음과 같다.
- [122] 이하, 각 실현예(적응적 MRL)의 적용 여부를 활성화하기 위해, 영상 부호화 장치는 SPS와 같은 상위 레벨에서 `sps_adaptive_mrl_enabled_flag`를 영상 복호화 장치로 신호한다. 종래 MRL 기술은 3 개의 참조라인들을 참조 가능하나, 본 개시에서, 영상 부호화 장치는 3 개 이상 복수의 참조라인들(예컨대, N 개, 여기서 N은 자연수)을 고려할 수 있다. 이하, 편의상 수평 방향의 인트라 예측모드(18번)를 `HOR_Idx`, 수직 방향의 인트라 예측모드(50번)를 `VER_Idx`로 명칭한다.
- [123] **II. MRL의 개선된 실시예들**
- [124] <실현예 1> 상단과 좌측 참조라인들을 별도로 선택하는 방법
- [125] 본 실현예에서, 인트라 예측모드의 방향에 따른 현재블록의 예측에서 상단과

좌측의 참조라인들을 모두 사용하는 경우, 영상 부호화 장치는 도 7의 예시와 같이 상단과 좌측 참조라인들을 별도로(separately) 사용한다. 일반적으로, 참조라인을 인덱스로 지시한 후, 인덱스를 신호하는 것이 편리하므로, 본 실험예를 효과적으로 사용하기 위하여, 상단과 좌측의 참조라인 인덱스들을 독립적으로(independently) 결정하는 방법이 필요하다.

- [126] 이하, 상단 참조라인에 기초하여 예측을 수행하는 영역을 '상단참조 영역(top-referencing area)'으로 명칭하고, 좌측 참조라인에 기초하여 예측을 수행하는 영역을 '좌측참조 영역(left-referencing area)'으로 명칭한다.
- [127] 한편, 상단참조 영역과 좌측 참조영역에서는 상이한 참조라인 인덱스들을 사용하여 예측자들이 생성되므로, 두 영역들 간 경계에서 불연속성이 발생할 수 있다. 이를 해결하기 위해, 영상 부호화 장치는 두 영역들 간 경계에 추가로 필터를 적용할 수 있다. 예를 들어, 경계를 기준으로 좌측으로(또는 상단으로)  $p$  개, 우측으로(또는 하단으로)  $q$  개의 화소들에 대해 필터가 적용될 수 있다. 구체적인 예시로서, 영상 부호화 장치는 [121] 참조화소 필터와 같은 블록경계 완화필터를 이용할 수 있다.
- [128] 본 실험예에서, 상단과 좌측 참조라인 인덱스들은, 둘을 모두 유도하는 방법(실험예 1-1), 둘 중 하나만 신호하는 방법(실험예 1-2), 또는 둘을 모두 신호하는 방법(실험예 1-3)에 따라 독립적으로 결정될 수 있다.
- [129] <실험예 1-1> 상단과 좌측의 참조라인들의 인덱스들을 모두 유도하는 방법
- [130] 본 실험예에서, 영상 부호화 장치는 상단과 좌측의 참조라인들을 별도로 사용하기 위해 현재블록의 정보에 따라 각 참조라인 인덱스를 유도한다. 일 예로서, 블록 내 화소에 대해, 예측에 사용하는 참조라인에 인접한 블록 경계로부터의 최대 거리를 고려하여 참조라인 인덱스가 결정될 수 있다. 즉, 상단참조 영역의 경우, 영상 부호화 장치는 해당 화소들과 블록 상단 경계 간의 거리들 중 최대값을 상단 참조라인 인덱스의 유도에 사용한다. 이때, 상단 최대 거리를  $d_{top}$ 으로 명칭한다. 마찬가지로, 좌측참조 영역의 경우, 영상 부호화 장치는 해당 화소들과 블록 좌측 경계 간의 거리들 중 최대값을 좌측 참조라인 인덱스의 유도에 사용할 수 있다. 이때, 좌측 최대 거리를  $d_{left}$ 로 명칭한다. 예측모드에 따른  $d_{top}$  및  $d_{left}$ 는 도 8과 같이 예시될 수 있다.
- [131] 영상 부호화 장치는 상단과 좌측 최대 거리( $d_{top}$ ,  $d_{left}$ )에 따라 참조라인 인덱스를 결정할 수 있다. 일 예로서,  $d_{top}$  또는  $d_{left}$ 를 최대 거리  $d$ 라고 할 때, 표 2와 같이 상단 또는 좌측 참조라인 인덱스가 결정될 수 있다.

[132] [표3]

| 최대 거리( $d$ )                     | $4 \leq d < 8$ | $8 \leq d < 16$ | $16 \leq d < 32$ | $32 \leq d \leq 64$ |
|----------------------------------|----------------|-----------------|------------------|---------------------|
| 참조라인 인덱스<br>(intra_luma_ref_idx) | 3              | 2               | 1                | 0                   |

- [133] 영상 부호화 장치는  $d$ 가 큰 경우 상대적으로 가까운 참조라인 인덱스를

사용하고, d가 작은 경우 더 먼 참조라인 인덱스를 사용할 수 있다. 또는, d가 클수록 멀리 떨어진 참조라인을 사용하는 것과 같이, d에 따라 다양한 참조라인들의 구성이 생성될 수 있다. 다른 예로서, 영상 부호화 장치는 블록 경계로부터 최대 거리 외에도, 상단참조 영역의 넓이, 좌측참조 영역의 넓이, 블록의 너비/높이/넓이/종횡비/예측모드/화소값/위치 등 현재블록에 관련된 정보, 및 인접 블록의 정보(예를 들어, 본 실험예의 사용 여부, 인접 블록이 사용한 상단과 좌측 참조라인들, 인접 블록의 너비/높이/넓이/종횡비/예측모드/화소값/위치 등) 중 하나 이상의 데이터를 참조하여 각 영역의 참조라인 인덱스를 결정할 수 있다.

[134] 본 실험예에 필요한 선택 요소(syntax element)는 다음과 같다.

[135] `adaptive_mrl_flag`는 적응적 MRL의 적용 여부를 지시하는 플래그로서 0과 1의 값을 가질 수 있다. 영상 부호화 장치는, 플래그가 0인 경우 상단과 좌측 참조라인들로서 `intra_luma_ref_idx` 0를 사용하고, 1인 경우 본 실험예에 따라 좌측과 상단의 참조라인들을 독립적으로 결정한다. `adaptive_mrl_flag`가 존재하지 않는 경우 0으로 유추된다. 여기서, 0과 1의 역할은 구현에 따라 상반되게 설정될 수 있으며, 이하의 설명에서 동일하게 적용될 수 있다.

[136] 본 실험예에 따른 구체적인 의사코드(pseudo code)는 아래와 같이 실현될 수 있다.

[137]

#### **인트라 예측모드 파싱**

if(상단과 좌측의 참조라인들을 모두 사용하는 예측모드)

**적응적 MRL 적용 여부를 지시하는 신호(`adaptive_mrl_flag`) 파싱**

[138] 전술한 의사코드에 따른, 전송을 위해 필요한 선택스는 표 4와 같다.

[139] [표 4]

|                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| } else {                                                                                                                                                                                                |
| <b>intra_luma_mpm_flag</b> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                                 |
| if( intra_luma_mpm_flag[ x0 ][ y0 ] ) {                                                                                                                                                                 |
| <b>intra_luma_not_planar_flag</b> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                          |
| if( intra_luma_not_planar_flag[ x0 ][ y0 ] )                                                                                                                                                            |
| <b>intra_luma_mpm_idx</b> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                                  |
| } else                                                                                                                                                                                                  |
| <b>intra_luma_mpm_remainder</b> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                            |
| if( <i>sps_adaptive_mrl_enabled_flag</i> && ( (y0 % CtbSizeY) > 0 ) &&<br>IntraPredModeY [ x0 ][ y0 ] < VER_Idx<br>&& IntraPredModeY [ x0 ][ y0 ] > HOR_Idx<br>&& intra_luma_mpm_flag[ x0 ][ y0 ] == 1) |
| <b>adaptive_mrl_flag</b>                                                                                                                                                                                |
| if( sps_isp_enabled_flag && <i>adaptive_mrl_flag</i> == 0 &&<br>( cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY ) &&<br>( cbWidth * cbHeight > MinTbSizeY * MinTbSizeY ) &&<br>!cu_act_enabled_flag ) |
| <b>intra_subpartitions_mode_flag</b>                                                                                                                                                                    |
| if( intra_subpartitions_mode_flag == 1 )                                                                                                                                                                |
| <b>intra_subpartitions_split_flag</b>                                                                                                                                                                   |
| }                                                                                                                                                                                                       |

[140] 표 4의 신택스를 기존의 신택스 구성과 일치시키는 방법은 표 5와 같다. 표 5에서, 기존의 신택스 구성에서 변경된 부분은 이탤릭체로 표시된다.

[141] [표5]

|                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| } else {                                                                                                                                                                                         |
| if( sps_adaptive_mrl_enabled_flag && (( y0 % CtbSizeY ) > 0 ) )                                                                                                                                  |
| <b>adaptive_mrl_flag</b>                                                                                                                                                                         |
| if( sps_isp_enabled_flag && adaptive_mrl_flag == 0 &&<br>( cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY ) &&<br>( cbWidth * cbHeight > MinTbSizeY * MinTbSizeY ) &&<br>!cu_act_enabled_flag ) |
| <b>intra_subpartitions_mode_flag</b>                                                                                                                                                             |
| if( intra_subpartitions_mode_flag == 1 )                                                                                                                                                         |
| <b>intra_subpartitions_split_flag</b>                                                                                                                                                            |
| if( adaptive_mrl_flag == 0 )                                                                                                                                                                     |
| <b>intra_luma_mpm_flag[ x0 ][ y0 ]</b>                                                                                                                                                           |
| if( intra_luma_mpm_flag[ x0 ][ y0 ] ) {                                                                                                                                                          |
| if( adaptive_mrl_flag == 0 )                                                                                                                                                                     |
| <b>intra_luma_not_planar_flag[ x0 ][ y0 ]</b>                                                                                                                                                    |
| if( intra_luma_not_planar_flag[ x0 ][ y0 ] )                                                                                                                                                     |
| <b>intra_luma_mpm_idx[ x0 ][ y0 ]</b>                                                                                                                                                            |
| } else                                                                                                                                                                                           |
| <b>intra_luma_mpm_remainder[ x0 ][ y0 ]</b>                                                                                                                                                      |
| }                                                                                                                                                                                                |

[142] <실현예 1-2> 상단과 좌측 참조라인 인덱스들 중 하나를 신호하고 다른 하나는 유도하는 방법

[143] 본 실현예에서, 영상 부호화 장치는 상단과 좌측의 참조라인들을 별도로 사용하기 위해, 상단과 좌측의 참조라인 인덱스들 중 하나를 신호하고, 다른 하나를 현재블록의 정보 또는 인접 블록의 정보에 따라 유도한다. 상단과 좌측 참조라인 인덱스들 중 신호되는 인덱스는 기정의된 방향에 대해 신호되거나 그 방향이 신호될 수 있다. 기정의된 방향에 대해 참조라인 인덱스를 신호할 경우, 영상 부호화 장치는 모든 CU에 대해 상단(또는 좌측) 방향의 참조라인 인덱스를 동일하게 신호하고, 실현예 1-1에 따라 나머지 방향의 참조라인 인덱스를 유도한다. 참조라인 인덱스를 전송할 방향을 추가적으로 신호하는 경우, 영상 부호화 장치는 adaptive\_mrl\_side\_idx를 신호하여 참조라인 인덱스의 신호 방향을 결정한다.

[144] 이때, 주변 블록(상단 또는 좌측 블록 중 적어도 하나를 고려)이 적응적 MRL을 사용 시, 영상 부호화 장치는 참조라인 인덱스를 신호하는 방향에 기초하여 현재블록의 참조라인 인덱스를 신호하는 방향을 판단함으로써, adaptive\_mrl\_side\_idx의 전송에 소요되는 비트를 감소시킬 수 있다. 예를 들어, 좌측 블록이 적응적 MRL을 사용하고, 상단 참조라인 인덱스를 신호하는 경우, 영상 부호화 장치는 현재블록에 대해 상단 참조라인 인덱스를 신호하고,

adaptive\_mrl\_side\_idx의 전송을 생략할 수 있다. 반면, 좌측 블록이 적응적 MRL을 사용하지 않는 경우, 영상 부호화 장치는 현재 블록에 대해 adaptive\_mrl\_side\_idx를 전송하여 참조라인 인덱스의 신호 방향을 결정할 수 있다.

- [145] 다른 예로서, 좌측 블록 대신 상단 블록을 이용하여 참조라인 인덱스를 신호할 방향을 판단하는 방법, 또는 좌측과 상단 블록들을 순차적으로(또는 그 역순으로) 고려하여 참조라인 인덱스를 신호할 방향을 판단하는 방법도 이용될 수 있다.
- [146] 영상 부호화 장치는 방향 신호를 이용하여 상단과 좌측 참조라인 인덱스들 중 하나를 결정한 후, 나머지 방향의 참조라인 인덱스를 유도한다. 이때, 나머지 방향의 참조라인 인덱스는 실현예 1-1에 따라 현재블록의 정보 또는 인접 블록의 정보를 참조하여 유도될 수 있다.
- [147] 본 실현예에 필요한 선택 요소들은 다음과 같다. 이들 중 하나 이상의 선택 요소들이 사용될 수 있다.
- [148] adaptive\_mrl\_flag는 적응적 MRL의 적용 여부를 지시하는 플래그로서 0과 1의 값을 가질 수 있다. 영상 부호화 장치는, 플래그가 0인 경우 상단과 좌측 참조라인들로서 intra\_luma\_ref\_idx 0를 사용한다. 영상 부호화 장치는, 플래그가 1인 경우 본 실현예에 따라 좌측과 상단의 참조라인들을 독립적으로 결정하기 위해 adaptive\_mrl\_side\_idx와 intra\_luma\_ref\_idx를 시그널링한다. adaptive\_mrl\_flag가 존재하지 않는 경우 0으로 유추된다.
- [149] adaptive\_mrl\_side\_idx는 상단과 좌측 중 참조라인 인덱스 신호 방향을 지시한다. 영상 부호화 장치는, 0인 경우 상단 방향에 대해 참조라인 인덱스를 신호하고 좌측 방향의 참조라인 인덱스를 유도한다. 영상 부호화 장치는, 1인 경우 좌측 방향에 대해 참조라인 인덱스를 신호하고 상단 방향의 참조라인 인덱스를 유도한다. 기정의된 방향에 대해 참조라인 인덱스를 신호할 경우, adaptive\_mrl\_side\_idx는 전송되지 않는다.
- [150] intra\_luma\_ref\_idx는 기정의되거나 신호되는 방향의 참조라인 인덱스를 나타내며 0 이상의 값을 가질 수 있다.
- [151] 본 실현예에 따른 구체적인 의사코드는 아래와 같이 실현될 수 있다.
- [152]

#### **인트라 예측모드 파싱**

if (상단과 좌측의 참조라인들을 모두 사용하는 예측모드)

**Adaptive MRL 적용 여부를 지시하는 신호(adaptive\_mrl\_flag) 파싱**

if (Adaptive MRL 적용)

**참조라인 인덱스의 신호 방향(adaptive\_mrl\_side\_idx) 파싱**

**신호되는 방향의 참조라인 인덱스(intra\_luma\_ref\_idx) 파싱**

- [153] 전술한 의사코드는 참조라인 인덱스의 신호 방향이 `adaptive_mrl_side_idx`의 전송에 따라 결정되는 경우를 나타낸다. 기정의된 방향에 대해 참조라인 인덱스를 전송하는 경우, `adaptive_mrl_side_idx`는 전송되지 않는다.
- [154] 전술한 의사코드에 따른, 전송을 위해 필요한 선택스는 표 6과 같다.
- [155] [표6]

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>} else {</code>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <code>    <b>intra_luma_mpm_flag</b>[ x0 ][ y0 ]</code>                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <code>    ...</code>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <code>    if( <i>sps_adaptive_mrl_enabled_flag</i> &amp;&amp; ( (y0 % CtbSizeY) &gt; 0 ) &amp;&amp;<br/>        <i>IntraPredModeY</i>[ x0 ][ y0 ] &lt; <i>VER_Idc</i><br/>        &amp;&amp; <i>IntraPredModeY</i>[ x0 ][ y0 ] &gt; <i>HOR_Idc</i><br/>        &amp;&amp; <i>intra_luma_mpm_flag</i>[ x0 ][ y0 ] == 1 )</code> |
| <code>        <b>adaptive_mrl_flag</b></code>                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <code>        if( <i>adaptive_mrl_flag</i> == 1 )</code>                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <code>            <b>adaptive_mrl_side_idx</b></code>                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <code>            <b>intra_luma_ref_idx</b></code>                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <code>        if( <i>sps_ism_enabled_flag</i> &amp;&amp; <i>adaptive_mrl_flag</i> == 0 &amp;&amp;<br/>            ( cbWidth &lt;= MaxTbSizeY &amp;&amp; cbHeight &lt;= MaxTbSizeY ) &amp;&amp;<br/>            ( cbWidth * cbHeight &gt; MinTbSizeY * MinTbSizeY ) &amp;&amp;<br/>            !cu_act_enabled_flag )</code>    |
| <code>            <b>intra_subpartitions_mode_flag</b></code>                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <code>            if( <i>intra_subpartitions_mode_flag</i> == 1 )</code>                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <code>                <b>intra_subpartitions_split_flag</b></code>                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <code>    }</code>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

- [156] 표 6의 선택스를 기존의 선택스 구성과 일치시키는 방법은 표 7과 같다.

[157] [표 7]

|                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| } else {                                                                                                                                                                                         |
| if( sps_adaptive_mrl_enabled_flag && (( y0 % CtbSizeY ) > 0 ) )                                                                                                                                  |
| <b>adaptive_mrl_flag</b>                                                                                                                                                                         |
| if( adaptive_mrl_flag == 1 )                                                                                                                                                                     |
| <b>adaptive_mrl_side_idx</b>                                                                                                                                                                     |
| <b>intra_luma_ref_idx</b>                                                                                                                                                                        |
| if( sps_ism_enabled_flag && adaptive_mrl_flag == 0 &&<br>( cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY ) &&<br>( cbWidth * cbHeight > MinTbSizeY * MinTbSizeY ) &&<br>!cu_act_enabled_flag ) |
| <b>intra_subpartitions_mode_flag</b>                                                                                                                                                             |
| if( intra_subpartitions_mode_flag == 1 )                                                                                                                                                         |
| <b>intra_subpartitions_split_flag</b>                                                                                                                                                            |
| if( adaptive_mrl_flag == 0 )                                                                                                                                                                     |
| <b>intra_luma_mpm_flag[ x0 ][ y0 ]</b>                                                                                                                                                           |
| if( intra_luma_mpm_flag[ x0 ][ y0 ] ) {                                                                                                                                                          |
| if( adaptive_mrl_flag == 0 )                                                                                                                                                                     |
| <b>intra_luma_not_planar_flag[ x0 ][ y0 ]</b>                                                                                                                                                    |
| if( intra_luma_not_planar_flag[ x0 ][ y0 ] )                                                                                                                                                     |
| <b>intra_luma_mpm_idx[ x0 ][ y0 ]</b>                                                                                                                                                            |
| } else                                                                                                                                                                                           |
| <b>intra_luma_mpm_remainder[ x0 ][ y0 ]</b>                                                                                                                                                      |
| }                                                                                                                                                                                                |

[158] 표 7에서는 adaptive\_mrl\_flag 및 intra\_luma\_ref\_idx가 사용된다. 이 두 선택 요소들을 대신하여, adaptive\_intra\_luma\_ref\_idx가 사용될 수 있다.

[159] adaptive\_intra\_luma\_ref\_idx는 본 실험예의 적용 여부, 및 신호되는 방향의 참조라인 인덱스를 나타내며 0 이상의 값을 가질 수 있다. 영상 부호화 장치는, 이 인덱스가 0인 경우 본 실험예를 적용하지 않고 상단과 좌측 참조라인들로서 intra\_luma\_ref\_idx 0을 사용한다. 영상 부호화 장치는, 이 인덱스가 1 이상인 경우 본 실험예에 따라 좌측과 상단의 참조라인들을 독립적으로 결정하기 위해 기정의된 방향 또는 adaptive\_mrl\_side\_idx에 따라 결정된 방향의 참조라인 인덱스를 'adaptive\_intra\_luma\_ref\_idx - 1'로 나타낸다. 즉, 실제 신호된 예측에 사용하는 참조라인 인덱스는 0 이상의 값을 갖는다.

adaptive\_intra\_luma\_ref\_idx가 존재하지 않는 경우 0으로 유추된다.

[160] adaptive\_intra\_luma\_ref\_idx를 이용함에 따라 전술한 표 7은 표 8로 대체될 수 있다.

[161] [표8]

|                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| } else {                                                                                                                                                                                                   |
| if( sps_adaptive_mrl_enabled_flag && (( y0 % CtbSizeY ) > 0 ) )                                                                                                                                            |
| <i>adaptive_intra_luma_ref_idx</i>                                                                                                                                                                         |
| <i>adaptive_mrl_side_idx</i>                                                                                                                                                                               |
| if( sps_ism_enabled_flag && adaptive_intra_luma_ref_idx == 0 &&<br>( cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY ) &&<br>( cbWidth * cbHeight > MinTbSizeY * MinTbSizeY ) &&<br>!cu_act_enabled_flag ) |
| <b>intra_subpartitions_mode_flag</b>                                                                                                                                                                       |
| if( intra_subpartitions_mode_flag == 1 )                                                                                                                                                                   |
| <b>intra_subpartitions_split_flag</b>                                                                                                                                                                      |
| if( adaptive_intra_luma_ref_idx == 0 )                                                                                                                                                                     |
| <b>intra_luma_mpm_flag</b> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                                    |
| if( intra_luma_mpm_flag[ x0 ][ y0 ] ) {                                                                                                                                                                    |
| if( adaptive_intra_luma_ref_idx == 0 )                                                                                                                                                                     |
| <b>intra_luma_not_planar_flag</b> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                             |
| if( intra_luma_not_planar_flag[ x0 ][ y0 ] )                                                                                                                                                               |
| <b>intra_luma_mpm_idx</b> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                                     |
| } else                                                                                                                                                                                                     |
| <b>intra_luma_mpm_remainder</b> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                               |
| }                                                                                                                                                                                                          |

[162] &lt;실현예 1-3&gt; 상단과 좌측의 참조라인 인덱스들을 모두 신호하는 방법

[163] 본 실현예에서, 영상 부호화 장치는 상단과 좌측의 참조라인들을 별도로 사용하기 위해 상단과 좌측의 참조라인 인덱스들을 모두 신호한다. 두 인덱스들을 모두 신호하기 위해, 상단 참조라인 인덱스와 좌측 참조라인 인덱스들 각각을 신호하는 방법(실현예 1-3-1), 하나의 참조라인 인덱스, 및 이에 기준하는 인덱스 차분값을 신호하는 방법(실현예 1-3-2), 또는 참조라인 셋 인덱스를 신호하는 방법(실현예 1-3-3)이 이용될 수 있다.

[164] &lt;실현예 1-3-1&gt; 상단과 좌측의 참조라인 인덱스들 각각을 신호하는 방법

[165] 본 실현예에서, 영상 부호화 장치는 상단과 좌측 참조라인 인덱스들을 나타내는 *intra\_luma\_ref\_idx\_T* 및 *intra\_luma\_ref\_idx\_L*를 신호한다. 일 예로서, 현재블록과 두 화소 떨어진 *intra\_luma\_ref\_idx* 2를 상단 참조라인으로 사용하고, 현재 블록과 세 화소 떨어진 *intra\_luma\_ref\_idx* 3을 좌측 참조라인으로 사용하는 경우, 영상 부호화 장치는 *intra\_luma\_ref\_idx\_T*로 2를 신호하고, *intra\_luma\_ref\_idx\_L*로 3을 신호할 수 있다.

[166] 본 실현예에 필요한 선택 요소들은 다음과 같다. 이들 중 하나 이상의 선택 요소들이 사용될 수 있다.

[167] *adaptive\_mrl\_flag*는 적응적 MRL의 적용 여부를 지시하는 플래그로서 0과 1의

값을 가질 수 있다. 영상 부호화 장치는, 플래그가 0인 경우 상단과 좌측 참조라인들로서 `intra_luma_ref_idx` 0를 사용하고, 1인 경우 본 실현예에 따라 좌측과 상단의 참조라인들을 독립적으로 결정한다. `adaptive_mrl_flag`가 존재하지 않는 경우 0으로 유추된다.

[168] `intra_luma_ref_idx_T`는 상단 참조라인 인덱스를 나타내며 0 이상의 값을 가질 수 있다.

[169] `intra_luma_ref_idx_L`은 좌측 참조라인 인덱스를 나타내며 0 이상의 값을 가질 수 있다.

[170] 본 실현예에 따른 구체적인 의사코드는 아래와 같이 실현될 수 있다.

[171]

**인트라 예측모드 파싱**  
 if(상단과 좌측의 참조라인들을 모두 사용하는 예측모드)  
     **Adaptive MRL 적용 여부를 지시하는 신호(`adaptive_mrl_flag`) 파싱**  
 if(Adaptive MRL 적용)  
     **상단 참조라인 인덱스(`intra_luma_ref_idx_T`) 파싱**  
     **좌측 참조라인 인덱스(`intra_luma_ref_idx_L`) 파싱**

[172] 전술한 의사코드는 상단 참조라인 인덱스를 먼저 파싱하는 경우를 나타낸다.

[173] 전술한 의사코드에 따른, 전송을 위해 필요한 선택스는 표 9과 같다.

[174] [표9]

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>} else {</code>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <code>    <b>intra_luma_mpm_flag</b>[ x0 ][ y0 ]</code>                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <code>    ...</code>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <code>    if( <i>sps_adaptive_mrl_enabled_flag</i> &amp;&amp; ( (y0 % CtbSizeY) &gt; 0 ) &amp;&amp;<br/>        <i>IntraPredModeY</i>[ x0 ][ y0 ] &lt; <i>VER_Idc</i><br/>        &amp;&amp; <i>IntraPredModeY</i>[ x0 ][ y0 ] &gt; <i>HOR_Idc</i><br/>        &amp;&amp; <i>intra_luma_mpm_flag</i>[ x0 ][ y0 ] == 1 )</code> |
| <code>        <b>adaptive_mrl_flag</b></code>                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <code>        if( <i>adaptive_mrl_flag</i> == 1 ) {</code>                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <code>            <b>intra_luma_ref_idx_T</b></code>                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <code>            <b>intra_luma_ref_idx_L</b></code>                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <code>        }</code>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <code>    if( <i>sps_ism_enabled_flag</i> &amp;&amp; <i>adaptive_mrl_flag</i> == 0 &amp;&amp;<br/>        ( cbWidth &lt;= MaxTbSizeY &amp;&amp; cbHeight &lt;= MaxTbSizeY ) &amp;&amp;<br/>        ( cbWidth * cbHeight &gt; MinTbSizeY * MinTbSizeY ) &amp;&amp;<br/>        !cu_act_enabled_flag )</code>                    |
| <code>        <b>intra_subpartitions_mode_flag</b></code>                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <code>        if( <i>intra_subpartitions_mode_flag</i> == 1 )</code>                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <code>            <b>intra_subpartitions_split_flag</b></code>                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <code>    }</code>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

[175] 표 9의 신택스를 기존의 신택스 구성과 일치시키는 방법은 표 10과 같다.

[176] [표10]

|                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>} else {</b>                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>if( sps_adaptive_mrl_enabled_flag &amp;&amp; (( y0 % CtbSizeY ) &gt; 0 ) )</b>                                                                                                                                                                      |
| <b><i>adaptive_mrl_flag</i></b>                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>if( <i>adaptive_mrl_flag</i> == 1 ) {</b>                                                                                                                                                                                                           |
| <b><i>intra_luma_ref_idx_T</i></b>                                                                                                                                                                                                                     |
| <b><i>intra_luma_ref_idx_L</i></b>                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>}</b>                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>if( sps_isp_enabled_flag &amp;&amp; <i>adaptive_mrl_flag</i> == 0 &amp;&amp; ( cbWidth &lt;= MaxTbSizeY &amp;&amp; cbHeight &lt;= MaxTbSizeY ) &amp;&amp; ( cbWidth * cbHeight &gt; MinTbSizeY * MinTbSizeY ) &amp;&amp; !cu_act_enabled_flag )</b> |
| <b><i>intra_subpartitions_mode_flag</i></b>                                                                                                                                                                                                            |
| <b>if( <i>intra_subpartitions_mode_flag</i> == 1 )</b>                                                                                                                                                                                                 |
| <b><i>intra_subpartitions_split_flag</i></b>                                                                                                                                                                                                           |
| <b>if( <i>adaptive_mrl_flag</i> == 0 )</b>                                                                                                                                                                                                             |
| <b><i>intra_luma_mpm_flag</i>[ x0 ][ y0 ]</b>                                                                                                                                                                                                          |
| <b>if( <i>intra_luma_mpm_flag</i>[ x0 ][ y0 ] ) {</b>                                                                                                                                                                                                  |
| <b>if( <i>adaptive_mrl_flag</i> == 0 )</b>                                                                                                                                                                                                             |
| <b><i>intra_luma_not_planar_flag</i>[ x0 ][ y0 ]</b>                                                                                                                                                                                                   |
| <b>if( <i>intra_luma_not_planar_flag</i>[ x0 ][ y0 ] )</b>                                                                                                                                                                                             |
| <b><i>intra_luma_mpm_idx</i>[ x0 ][ y0 ]</b>                                                                                                                                                                                                           |
| <b>} else</b>                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b><i>intra_luma_mpm_remainder</i>[ x0 ][ y0 ]</b>                                                                                                                                                                                                     |
| <b>}</b>                                                                                                                                                                                                                                               |

[177] 표 10에서는 *adaptive\_mrl\_flag*, *intra\_luma\_ref\_idx\_L* 및 *intra\_luma\_ref\_idx\_T*가 사용된다. 이 세 신택스 요소들을 대신하여, *adaptive\_intra\_luma\_ref\_idx*가 사용될 수 있다.

[178] *adaptive\_intra\_luma\_ref\_idx*는 본 실험예의 적용 여부, 및 지정해진 방향의 참조라인 인덱스를 나타내며 0 이상의 값을 가질 수 있다. 영상 부호화 장치는, 이 인덱스가 0인 경우 본 실험예를 적용하지 않고 상단과 좌측 참조라인들로서 *intra\_luma\_ref\_idx* 0을 사용한다. 영상 부호화 장치는, 이 인덱스가 1 이상인 경우 기정의된 상단 또는 좌측 방향의 참조라인 인덱스를 '*adaptive\_intra\_luma\_ref\_idx* - 1'로 나타낸다. 즉, 실제 예측에 사용하는 참조라인 인덱스는 0 이상의 값을 갖는다. *adaptive\_intra\_luma\_ref\_idx*가 존재하지 않는 경우 0으로 유추된다.

[179] *adaptive\_intra\_luma\_ref\_idx*를 이용함에 따라 전술한 표 10은 표 11로 대체될 수 있다. 표 11에서 *adaptive\_intra\_luma\_ref\_idx*는 상단 방향의 참조라인에 대한 정보를 나타낸다. 만약 이 인덱스가 좌측 방향의 참조라인에 대한 정보를

나타내는 경우 `intra_luma_ref_idx_L` 대신 `intra_luma_ref_idx_T`가 신호될 수 있다.

[180] [표11]

|                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>} else {</code>                                                                        |
| <code>if( sps_adaptive_mrl_enabled_flag &amp;&amp; (( y0 % CtbSizeY ) &gt; 0 ) )</code>      |
| <code><b><i>adaptive_intra_luma_ref_idx</i></b></code>                                       |
| <code><i>if( adaptive_intra_luma_ref_idx != 0 )</i></code>                                   |
| <code><b><i>intra_luma_ref_idx_L</i></b></code>                                              |
| <code>if( sps_ism_enabled_flag &amp;&amp; adaptive_intra_luma_ref_idx == 0 &amp;&amp;</code> |
| <code>( cbWidth &lt;= MaxTbSizeY &amp;&amp; cbHeight &lt;= MaxTbSizeY ) &amp;&amp;</code>    |
| <code>( cbWidth * cbHeight &gt; MinTbSizeY * MinTbSizeY ) &amp;&amp;</code>                  |
| <code>!cu_act_enabled_flag )</code>                                                          |
| <code><b>intra_subpartitions_mode_flag</b></code>                                            |
| <code>if( intra_subpartitions_mode_flag == 1 )</code>                                        |
| <code><b>intra_subpartitions_split_flag</b></code>                                           |
| <code><i>if( adaptive_intra_luma_ref_idx == 0 )</i></code>                                   |
| <code><b>intra_luma_mpm_flag[ x0 ][ y0 ]</b></code>                                          |
| <code>if( intra_luma_mpm_flag[ x0 ][ y0 ] ) {</code>                                         |
| <code><i>if( adaptive_intra_luma_ref_idx == 0 )</i></code>                                   |
| <code><b>intra_luma_not_planar_flag[ x0 ][ y0 ]</b></code>                                   |
| <code><i>if( intra_luma_not_planar_flag[ x0 ][ y0 ] )</i></code>                             |
| <code><b>intra_luma_mpm_idx[ x0 ][ y0 ]</b></code>                                           |
| <code>} else</code>                                                                          |
| <code><b>intra_luma_mpm_remainder[ x0 ][ y0 ]</b></code>                                     |
| <code>}</code>                                                                               |

[181] 한편, 본 실시예에는, 상단과 좌측 참조라인 인덱스의 값들이 같거나 유사한 경우에도 동일한 값을 반복하여 신호할 수 있으므로, 다소 비효율적일 수 있다. 이러한 문제를 개선한 실시예에는 다음과 같다.

[182] <실예 1-3-2> 하나의 참조라인 인덱스, 및 이에 기준하는 인덱스 차분값을 신호하는 방법

[183] 본 실시예에서, 영상 부호화 장치는 상단과 좌측 참조라인 인덱스 중 하나 및, 해당 값과 다른 참조라인 인덱스 간의 차분값을 신호한다. 이때, 상단과 좌측 참조라인 인덱스들 중 신호되는 인덱스는 영상 부호화 장치와 영상 복호화 장치 간 사전 약속에 따르거나, 방향이 신호될 수 있다. 일 예로서, 상단 참조라인 인덱스를 신호하는 경우, 영상 부호화 장치는 이를 `intra_luma_ref_idx`로 신호하고, 좌측 참조라인 인덱스에 대해 상단 참조라인 인덱스와의 차분값을 신호할 수 있다. 이때, 차분값은 부호(+ 또는 -) `intra_luma_ref_idx_diff_sign`와 절댓값 `intra_luma_ref_idx_diff`으로 표현된다. `intra_luma_ref_induced_idx`는 차분값으로부터 유도되는 참조라인 인덱스로서, 신호된 참조라인 인덱스와 인덱스 차분값을 이용하여 수학적 식 1과 같이 표현된다.

[184] [수식1]

$$\begin{aligned} & intra\_luma\_ref\_induced\_idx \\ &= \begin{cases} intra\_luma\_ref\_idx - intra\_luma\_ref\_idx\_diff \\ \quad (intra\_luma\_ref\_idx\_diff\_sign = 0) \\ intra\_luma\_ref\_idx + intra\_luma\_ref\_idx\_diff \\ \quad (intra\_luma\_ref\_idx\_diff\_sign = 1) \end{cases} \end{aligned}$$

- [185] 상단 참조라인 인덱스를 신호하는 경우, intra\_luma\_ref\_induced\_idx는 좌측 참조라인 인덱스를 나타내는 intra\_luma\_ref\_idx\_L을 의미할 수 있다. 예를 들어, 상단 참조라인으로 intra\_luma\_ref\_idx 2를 사용하고, 좌측 참조라인으로 intra\_luma\_ref\_idx 3를 사용하는 경우를 가정한다. 상단 참조라인 인덱스를 기준으로 인덱스 차분값이 결정되는 경우, 영상 부호화 장치는 intra\_luma\_ref\_idx\_diff\_sign를 1로 신호하고 intra\_luma\_ref\_idx\_diff를 1으로 신호한다. 따라서, 상단 참조라인 인덱스는 신호된 intra\_luma\_ref\_idx에 따라 2로 결정되고, 좌측 참조라인 인덱스는 수학적 식 1에 따라 3으로 결정될 수 있다.
- [186] 본 실행예에 필요한 선택 요소들은 다음과 같다. 이들 중 하나 이상의 선택 요소들이 사용될 수 있다.
- [187] adaptive\_mrl\_flag는 적응적 MRL의 적용 여부를 지시하는 플래그로서 0과 1의 값을 가질 수 있다. 영상 부호화 장치는, 플래그가 0인 경우 상단과 좌측 참조라인들로서 intra\_luma\_ref\_idx 0를 사용한다. 영상 부호화 장치는, 플래그가 1인 경우 본 실행예에 따라 좌측과 상단의 참조라인들을 독립적으로 결정한다. adaptive\_mrl\_flag가 존재하지 않는 경우 0으로 유추된다.
- [188] intra\_luma\_ref\_idx는 기설정된 방향의 참조라인 인덱스를 나타내며 0 이상의 값을 가질 수 있다.
- [189] intra\_luma\_ref\_idx\_diff는 두 방향의 참조라인 인덱스들 간의 차분값의 절대값을 나타내며 0 이상의 정수 값을 가질 수 있다. 이 값이 0인 경우, intra\_luma\_ref\_idx\_diff\_sign은 신호되지 않는다.
- [190] intra\_luma\_ref\_idx\_diff\_sign은 두 방향의 참조라인 인덱스들 간의 차분값의 부호를 나타내며, 0인 경우 차분값이 음수임을 나타내고 1인 경우 차분값이 양수임을 나타낼 수 있다.
- [191] 본 실행예에 따른 구체적인 의사코드는 아래와 같이 실현될 수 있다.

[192]

|                                                           |
|-----------------------------------------------------------|
| <b>인트라 예측모드 파싱</b>                                        |
| if (상단과 좌측의 참조라인들을 모두 사용하는 예측모드)                          |
| <b>Adaptive MRL 적용 여부를 지시하는 신호(adaptive_mrl_flag) 파싱</b>  |
| if (Adaptive MRL 적용)                                      |
| <b>신호되는 방향의 참조라인 인덱스(intra_luma_ref_idx) 파싱</b>           |
| <b>참조라인 인덱스의 차분값의 절대값(intra_luma_ref_idx_diff) 파싱</b>     |
| <b>참조라인 인덱스의 차분값의 부호(intra_luma_ref_idx_diff_sign) 파싱</b> |

[193] 전술한 의사코드에 따른, 전송을 위해 필요한 신택스는 표 12와 같다.

[194] [표12]

|                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| } else {                                                                                                                                                                                                        |
| <b>intra_luma_mpm_flag</b> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                                         |
| ...                                                                                                                                                                                                             |
| if( <i>sps_adaptive_mrl_enabled_flag</i> && ( (y0 % CtbSizeY) > 0 ) &&<br>IntraPredModeY [ x0 ][ y0 ] < VER_Idx<br>&& IntraPredModeY [ x0 ][ y0 ] > HOR_Idx<br>&& <i>intra_luma_mpm_flag</i> [ x0 ][ y0 ] == 1) |
| <b>adaptive_mrl_flag</b>                                                                                                                                                                                        |
| if( <i>adaptive_mrl_flag</i> == 1 ) {                                                                                                                                                                           |
| <b>intra_luma_ref_idx</b>                                                                                                                                                                                       |
| <b>intra_luma_ref_idx_diff</b>                                                                                                                                                                                  |
| if( <i>intra_luma_ref_idx_diff</i> != 0 )                                                                                                                                                                       |
| <b>intra_luma_ref_idx_diff_sign</b>                                                                                                                                                                             |
| }                                                                                                                                                                                                               |
| if( <i>sps_ism_enabled_flag</i> && <i>adaptive_mrl_flag</i> == 0 &&<br>( cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY ) &&<br>( cbWidth * cbHeight > MinTbSizeY * MinTbSizeY ) &&<br>!cu_act_enabled_flag )  |
| <b>intra_subpartitions_mode_flag</b>                                                                                                                                                                            |
| if( <i>intra_subpartitions_mode_flag</i> == 1 )                                                                                                                                                                 |
| <b>intra_subpartitions_split_flag</b>                                                                                                                                                                           |
| }                                                                                                                                                                                                               |

[195] 표 12의 신택스를 기존의 신택스 구성과 일치시키는 방법은 표 13과 같다.

[196] [표 13]

|                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| } else {                                                                                                                                                                                         |
| if( sps_adaptive_mrl_enabled_flag && (( y0 % CtbSizeY ) > 0 ) )                                                                                                                                  |
| <b>adaptive_mrl_flag</b>                                                                                                                                                                         |
| if( adaptive_mrl_flag == 1 ) {                                                                                                                                                                   |
| <b>intra_luma_ref_idx</b>                                                                                                                                                                        |
| <b>intra_luma_ref_idx_diff</b>                                                                                                                                                                   |
| <b>intra_luma_ref_idx_diff_sign</b>                                                                                                                                                              |
| }                                                                                                                                                                                                |
| if( sps_ism_enabled_flag && adaptive_mrl_flag == 0 &&<br>( cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY ) &&<br>( cbWidth * cbHeight > MinTbSizeY * MinTbSizeY ) &&<br>!cu_act_enabled_flag ) |
| <b>intra_subpartitions_mode_flag</b>                                                                                                                                                             |
| if( intra_subpartitions_mode_flag == 1 )                                                                                                                                                         |
| <b>intra_subpartitions_split_flag</b>                                                                                                                                                            |
| if( adaptive_mrl_flag == 0 )                                                                                                                                                                     |
| <b>intra_luma_mpm_flag</b> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                          |
| if( intra_luma_mpm_flag[ x0 ][ y0 ] ) {                                                                                                                                                          |
| if( adaptive_mrl_flag == 0 )                                                                                                                                                                     |
| <b>intra_luma_not_planar_flag</b> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                   |
| if( intra_luma_not_planar_flag[ x0 ][ y0 ] )                                                                                                                                                     |
| <b>intra_luma_mpm_idx</b> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                           |
| } else                                                                                                                                                                                           |
| <b>intra_luma_mpm_remainder</b> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                     |
| }                                                                                                                                                                                                |

[197] 표 13에서는 adaptive\_mrl\_flag 및 intra\_luma\_ref\_idx가 사용된다. 이 두 선택 요소들을 대신하여, adaptive\_intra\_luma\_ref\_idx가 사용될 수 있다.

[198] adaptive\_intra\_luma\_ref\_idx는 본 실행예의 적용 여부, 및 기설정된 방향의 참조라인 인덱스를 나타내며 0 이상의 값을 가질 수 있다. 영상 부호화 장치는, 이 인덱스가 0인 경우 본 실행예를 적용하지 않고 상단과 좌측 참조라인들로서 intra\_luma\_ref\_idx 0을 사용한다. 영상 부호화 장치는, 이 인덱스가 1 이상일 경우 기설정된 상단 또는 좌측 방향의 참조라인 인덱스를 'adaptive\_intra\_luma\_ref\_idx - 1'로 나타낸다. 즉, 실제 예측에 사용하는 참조라인 인덱스는 0 이상의 값을 갖는다. adaptive\_intra\_luma\_ref\_idx가 존재하지 않는 경우 0으로 유추된다.

[199] adaptive\_intra\_luma\_ref\_idx를 이용함에 따라 전술한 표 13은 표 14로 대체될 수 있다.

[200] [표 14]

|                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| } else {                                                                                                                                                                                                   |
| if( sps_adaptive_mrl_enabled_flag && (( y0 % CtbSizeY ) > 0 ) )                                                                                                                                            |
| <b>adaptive_intra_luma_ref_idx</b>                                                                                                                                                                         |
| if( adaptive_intra_luma_ref_idx != 0 ) {                                                                                                                                                                   |
| <b>intra_luma_ref_idx_diff</b>                                                                                                                                                                             |
| <b>intra_luma_ref_idx_diff_sign</b>                                                                                                                                                                        |
| }                                                                                                                                                                                                          |
| if( sps_isp_enabled_flag && adaptive_intra_luma_ref_idx == 0 &&<br>( cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY ) &&<br>( cbWidth * cbHeight > MinTbSizeY * MinTbSizeY ) &&<br>!cu_act_enabled_flag ) |
| <b>intra_subpartitions_mode_flag</b>                                                                                                                                                                       |
| if( intra_subpartitions_mode_flag == 1 )                                                                                                                                                                   |
| <b>intra_subpartitions_split_flag</b>                                                                                                                                                                      |
| if( adaptive_intra_luma_ref_idx == 0 )                                                                                                                                                                     |
| <b>intra_luma_mpm_flag</b> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                                    |
| if( intra_luma_mpm_flag[ x0 ][ y0 ] ) {                                                                                                                                                                    |
| if( adaptive_intra_luma_ref_idx == 0 )                                                                                                                                                                     |
| <b>intra_luma_not_planar_flag</b> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                             |
| if( intra_luma_not_planar_flag[ x0 ][ y0 ] )                                                                                                                                                               |
| <b>intra_luma_mpm_idx</b> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                                     |
| } else                                                                                                                                                                                                     |
| <b>intra_luma_mpm_remainder</b> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                               |
| }                                                                                                                                                                                                          |

[201] &lt;실현예 1-3-3&gt; 참조라인 셋 인덱스를 신호하는 방법

[202] 본 실현예에서, 영상 부호화 장치는 참조라인 셋 리스트를 구성한 후, 리스트 중 선택된 참조라인 셋을 지시하는 인덱스를 신호한다. 참조라인 셋은 (intra\_luma\_ref\_idx\_T, intra\_luma\_ref\_idx\_L)의 페어로 구성되며, 이를 지시하는 참조라인 셋 인덱스는 ref\_set\_idx로 표현된다.

[203] 영상 부호화 장치는 기설정된 방식에 따라 참조라인 셋 리스트를 구성할 수 있다. 일 예로서, 영상 부호화 장치는 현재블록과 관계 없이 항상 참조라인 셋 리스트를 {(1,0), (2,0), (2,1), ...}로 구성할 수 있다. 다른 예로서, 영상 부호화 장치는 현재블록의 정보에 따라 참조라인 셋 리스트를 구성할 수 있다. 실현예 1-1과 같이 블록 내 화소와 참조라인에 인접한 블록 경계 간의 최대 거리를 고려하여, 참조라인 셋 리스트가 구성될 수 있다. 도 8에 예시된 바와 같은 d\_top과 d\_left에 대해, 그 값들에 따라 참조라인 셋 리스트는 표 15과 같이 구성될 수 있다.

[204] [표15]

| d_top, d_left                              | 참조라인 셋 리스트                                          |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| $4 \leq d\_top < 16, 4 \leq d\_left < 16$  | $\{(3, 3), (3, 2), (2, 3), (2, 2), (1, 2), \dots\}$ |
| $16 \leq d\_top < 32, 4 \leq d\_left < 16$ | $\{(2, 3), (2, 2), (1, 3), (1, 2), (1, 1), \dots\}$ |
| $\vdots$                                   | $\vdots$                                            |

[205] 예를 들어, d\_top이 15이고, d\_left가 8인 경우, 표 15에 따른 참조라인 셋 리스트에 대해 셋 인덱스 ref\_set\_idx로 4를 신호하는 경우를 가정한다. 이때, 상단 참조라인으로 intra\_luma\_ref\_idx 1이 사용되고, 좌측 참조라인으로 intra\_luma\_ref\_idx 2가 사용될 수 있다.

[206] 본 실행예에 필요한 선택스 요소들은 다음과 같다. 이들 중 하나 이상의 선택스 요소들이 사용될 수 있다.

[207] adaptive\_mrl\_flag는 적응적 MRL의 적용 여부를 지시하는 플래그로서 0과 1의 값을 가질 수 있다. 영상 부호화 장치는, 플래그가 0인 경우 상단과 좌측 참조라인들로서 intra\_luma\_ref\_idx 0를 사용하고, 1인 경우 본 실행예에 따라 좌측과 상단의 참조라인들을 독립적으로 결정한다. adaptive\_mrl\_flag가 존재하지 않는 경우 0으로 유추된다.

[208] ref\_set\_idx는 참조라인 셋 리스트 중 선택된 셋을 지시하며, 0 이상의 값을 가질 수 있다.

[209] 본 실행예에 따른 구체적인 의사코드는 아래와 같이 실현될 수 있다.

[210]

#### 인트라 예측모드 파싱

if(상단과 좌측의 참조라인들을 모두 사용하는 예측모드)

**Adaptive MRL 적용 여부를 지시하는 신호(adaptive\_mrl\_flag) 파싱**

if (Adaptive MRL 적용)

**참조라인 인덱스의 신호 방향(adaptive\_mrl\_side\_idx) 파싱**

**신호되는 방향의 참조라인 인덱스(intra\_luma\_ref\_idx) 파싱**

[211] 전술한 의사코드에 따른, 전송을 위해 필요한 선택스는 표 16과 같다.

[212] [표 16]

|                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>} else {</b>                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>intra_luma_mpm_flag[ x0 ][ y0 ]</b>                                                                                                                                                                                                                      |
| ...                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <i>if( sps_adaptive_mrl_enabled_flag &amp;&amp; ( (y0 % CtbSizeY) &gt; 0 ) &amp;&amp;<br/>IntraPredModeY[ x0 ][ y0 ] &lt; VER_Idx<br/>&amp;&amp; IntraPredModeY[ x0 ][ y0 ] &gt; HOR_Idx<br/>&amp;&amp; intra_luma_mpm_flag[ x0 ][ y0 ] == 1)</i>           |
| <b>adaptive_mrl_flag</b>                                                                                                                                                                                                                                    |
| <i>if( adaptive_mrl_flag == 1 )</i>                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>ref_set_idx</b>                                                                                                                                                                                                                                          |
| <i>if( sps_isp_enabled_flag &amp;&amp; adaptive_mrl_flag == 0 &amp;&amp;<br/>( cbWidth &lt;= MaxTbSizeY &amp;&amp; cbHeight &lt;= MaxTbSizeY ) &amp;&amp;<br/>( cbWidth * cbHeight &gt; MinTbSizeY * MinTbSizeY ) &amp;&amp;<br/>!cu_act_enabled_flag )</i> |
| <b>intra_subpartitions_mode_flag</b>                                                                                                                                                                                                                        |
| <i>if( intra_subpartitions_mode_flag == 1 )</i>                                                                                                                                                                                                             |
| <b>intra_subpartitions_split_flag</b>                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>}</b>                                                                                                                                                                                                                                                    |

[213] 표 16의 신택스를 기존의 신택스 구성과 일치시키는 방법은 표 17과 같다.

[214] [표 17]

|                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| } else {                                                                                                                                                                                         |
| if( sps_adaptive_mrl_enabled_flag && (( y0 % CtbSizeY ) > 0 ) )                                                                                                                                  |
| <b>adaptive_mrl_flag</b>                                                                                                                                                                         |
| if( adaptive_mrl_flag == 1 )                                                                                                                                                                     |
| <b>ref_set_idx</b>                                                                                                                                                                               |
| if( sps_ism_enabled_flag && adaptive_mrl_flag == 0 &&<br>( cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY ) &&<br>( cbWidth * cbHeight > MinTbSizeY * MinTbSizeY ) &&<br>!cu_act_enabled_flag ) |
| <b>intra_subpartitions_mode_flag</b>                                                                                                                                                             |
| if( intra_subpartitions_mode_flag == 1 )                                                                                                                                                         |
| <b>intra_subpartitions_split_flag</b>                                                                                                                                                            |
| if( adaptive_mrl_flag == 0 )                                                                                                                                                                     |
| <b>intra_luma_mpm_flag</b> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                          |
| if( intra_luma_mpm_flag[ x0 ][ y0 ] ) {                                                                                                                                                          |
| if( adaptive_mrl_flag == 0 )                                                                                                                                                                     |
| <b>intra_luma_not_planar_flag</b> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                   |
| if( intra_luma_not_planar_flag[ x0 ][ y0 ] )                                                                                                                                                     |
| <b>intra_luma_mpm_idx</b> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                           |
| } else                                                                                                                                                                                           |
| <b>intra_luma_mpm_remainder</b> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                     |
| }                                                                                                                                                                                                |

[215] 표 17에서는 adaptive\_mrl\_flag 및 ref\_set\_idx가 사용된다. 이 두 선택 요소들을 대신하여, adaptive\_ref\_set\_idx가 사용될 수 있다.

[216] adaptive\_ref\_set\_idx는 본 실험예의 적용 여부, 및 참조라인 셋을 나타내며 0 이상의 값을 가질 수 있다. 영상 부호화 장치는, 이 인덱스가 0인 경우 본 실험예를 적용하지 않고 상단과 좌측 참조라인들로서 intra\_luma\_ref\_idx 0을 사용한다. 영상 부호화 장치는, 이 인덱스가 1 이상인 경우 참조라인 셋 리스트 중 선택된 셋을 'adaptive\_ref\_set\_idx - 1'로 나타낸다. 즉 참조라인 셋 리스트의 각 셋의 인덱스는 0 이상의 값을 갖는다. adaptive\_ref\_set\_idx가 존재하지 않는 경우 0으로 유추된다.

[217] adaptive\_ref\_set\_idx를 이용함에 따라 전술한 표 17은 표 18로 대체될 수 있다.

[218] [표18]

|                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| } else {                                                                                                                                                                                                   |
| if( sps_adaptive_mrl_enabled_flag && (( y0 % CtbSizeY ) > 0 ) )                                                                                                                                            |
| <b><i>adaptive_ref_set_idx</i></b>                                                                                                                                                                         |
| if( sps_isp_enabled_flag && <i>adaptive_ref_set_idx</i> == 0 &&<br>( cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY ) &&<br>( cbWidth * cbHeight > MinTbSizeY * MinTbSizeY ) &&<br>!cu_act_enabled_flag ) |
| <b><i>intra_subpartitions_mode_flag</i></b>                                                                                                                                                                |
| if( intra_subpartitions_mode_flag == 1 )                                                                                                                                                                   |
| <b><i>intra_subpartitions_split_flag</i></b>                                                                                                                                                               |
| if( <i>adaptive_ref_set_idx</i> == 0 )                                                                                                                                                                     |
| <b><i>intra_luma_mpm_flag</i>[ x0 ][ y0 ]</b>                                                                                                                                                              |
| if( intra_luma_mpm_flag[ x0 ][ y0 ] ) {                                                                                                                                                                    |
| if( <i>adaptive_ref_set_idx</i> == 0 )                                                                                                                                                                     |
| <b><i>intra_luma_not_planar_flag</i>[ x0 ][ y0 ]</b>                                                                                                                                                       |
| if( intra_luma_not_planar_flag[ x0 ][ y0 ] )                                                                                                                                                               |
| <b><i>intra_luma_mpm_idx</i>[ x0 ][ y0 ]</b>                                                                                                                                                               |
| } else                                                                                                                                                                                                     |
| <b><i>intra_luma_mpm_remainder</i>[ x0 ][ y0 ]</b>                                                                                                                                                         |
| }                                                                                                                                                                                                          |

[219] &lt;실현예 2&gt; 복수의 참조라인들을 결합하여 사용하는 방법

[220] 본 실현예에서, 영상 부호화 장치는 현재블록의 예측자를 생성하기 위해 복수의 참조라인들을 결합하여 사용한다. 예컨대, 영상 부호화 장치는 복수의 참조라인들을 이용하여 복수의 예측자들을 생성한 후, 수학적식 2와 같이 복수의 예측자들을 가중결합하여 최종 예측자를 생성할 수 있다.

[221] [수식2]

$$pred = \omega_0 \times pred_{ref\ 0} + \omega_1 \times pred_{ref\ 1} + \dots + \omega_n \times pred_{ref\ n}$$

[222] 여기서,  $pred_{ref\ i}$ 는 *intra\_luma\_ref\_idx* i를 사용하여 생성된 예측자를 나타내고, 각 예측자의 가중치 총합은 1 ( $\omega_0 + \omega_1 + \dots + \omega_n = 1$ , 각 가중치 값은 0일 수 있음)을 만족한다. 일 예로서, n이 3인 경우 도 9의 예시와 같이 최종 예측자가 생성될 수 있다.

[223] 복수의 예측자들을 가중결합하기 위해, 영상 부호화 장치는 예측자들을 생성할 때 사용되는 참조라인들(실현예 2-1)과 각 예측자의 가중치(실현예 2-2)를 결정한다. 각각에 대한 자세한 방법은 다음과 같다.

[224] &lt;실현예 2-1&gt; 복수의 참조라인들을 결정하는 방법

[225] 본 실현예에서, 영상 부호화 장치는 복수의 예측자들의 생성에 사용되는 복수의 참조라인들을 결정한다. 복수의 참조라인을 결정하기 위해, 기정의된 복수의 참조라인들을 사용하는 방법(실현예 2-1-1), 현재블록의 정보에 따라

기정해진 복수의 참조라인들을 사용하는 방법(실현예 2-1-2), 또는 복수의 참조라인들을 신호하는 방법(실현예 2-1-3)이 이용될 수 있다.

[226] <실현예 2-1-1> 기정된 복수의 참조라인들을 사용하는 방법

[227] 본 실현예에서, 영상 부호화 장치는 기정된 복수의 참조라인들을 사용한다. 예를 들어, `intra_luma_ref_idx 0`, `intra_luma_ref_idx 1`, 및 `intra_luma_ref_idx 2`의 세 개의 참조라인들을 이용하는 경우, 수학식 3과 같이 최종 예측자가 생성될 수 있다.

[228] [수식3]

$$pred = \omega_0 \times pred_{ref\ 0} + \omega_1 \times pred_{ref\ 1} + \omega_2 \times pred_{ref\ 2}$$

[229] 본 실현예에 필요한 선택스 요소는 다음과 같다.

[230] `adaptive_mrl_flag`은 적응적 MRL의 적용 여부를 지시하는 플래그로서 0과 1의 값을 가질 수 있다. 영상 부호화 장치는, 플래그가 0인 경우 하나의 참조라인으로서 `intra_luma_ref_idx 0`를 사용하고, 1인 경우 본 실현예에 따라 복수의 참조라인들을 결정한다. `adaptive_mrl_flag`가 존재하지 않는 경우 0으로 유추된다.

[231] 본 실현예에 따른 구체적인 의사코드는 아래와 같이 실현될 수 있다. 이때, 인트라 예측모드와 적응적 MRL 적용 여부를 지시하는 플래그 중 어느 것이든 먼저 파싱될 수 있다.

[232]

#### 인트라 예측모드 파싱

#### Adaptive MRL 적용 여부를 지시하는 신호(`adaptive_mrl_flag`) 파싱

[233] 전술한 의사코드에 따른, 전송을 위해 필요한 선택스는 표 19과 같다.

[234] [표19]

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>} else {</code>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <code>intra_luma_mpm_flag[ x0 ][ y0 ]</code>                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <code>...</code>                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <code>if( sps_adaptive_mrl_enabled_flag &amp;&amp; ( (y0 % CtbSizeY) &gt; 0 ) )</code>                                                                                                                                                                                                                |
| <code>adaptive_mrl_flag</code>                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <code>if( sps_isp_enabled_flag &amp;&amp; adaptive_mrl_flag == 0 &amp;&amp;</code><br><code>( cbWidth &lt;= MaxTbSizeY &amp;&amp; cbHeight &lt;= MaxTbSizeY ) &amp;&amp;</code><br><code>( cbWidth * cbHeight &gt; MinTbSizeY * MinTbSizeY ) &amp;&amp;</code><br><code>!cu_act_enabled_flag )</code> |
| <code>intra_subpartitions_mode_flag</code>                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <code>if( intra_subpartitions_mode_flag == 1 )</code>                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <code>intra_subpartitions_split_flag</code>                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <code>}</code>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

[235] 표 19의 선택스를 기존의 선택스 구성과 일치시키는 방법은 표 20과 같다.

[236] [표20]

|                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>} else {</b>                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>if( sps_adaptive_mrl_enabled_flag &amp;&amp; (( y0 % CtbSizeY ) &gt; 0 ) )</b>                                                                                                                                                                                                    |
| <b><i>adaptive_mrl_flag</i></b>                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>if( sps_isp_enabled_flag &amp;&amp; <i>adaptive_mrl_flag</i> == 0 &amp;&amp;</b><br><b>( cbWidth &lt;= MaxTbSizeY &amp;&amp; cbHeight &lt;= MaxTbSizeY ) &amp;&amp;</b><br><b>( cbWidth * cbHeight &gt; MinTbSizeY * MinTbSizeY ) &amp;&amp;</b><br><b>!cu_act_enabled_flag )</b> |
| <b><i>intra_subpartitions_mode_flag</i></b>                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>if( intra_subpartitions_mode_flag == 1 )</b>                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b><i>intra_subpartitions_split_flag</i></b>                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>if( <i>adaptive_mrl_flag</i> == 0 )</b>                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b><i>intra_luma_mpm_flag</i>[ x0 ][ y0 ]</b>                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>if( intra_luma_mpm_flag[ x0 ][ y0 ] ) {</b>                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>if( <i>adaptive_mrl_flag</i> == 0 )</b>                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b><i>intra_luma_not_planar_flag</i>[ x0 ][ y0 ]</b>                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>if( intra_luma_not_planar_flag[ x0 ][ y0 ] )</b>                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b><i>intra_luma_mpm_idx</i>[ x0 ][ y0 ]</b>                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>} else</b>                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b><i>intra_luma_mpm_remainder</i>[ x0 ][ y0 ]</b>                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>}</b>                                                                                                                                                                                                                                                                             |

[237] <실현예 2-1-2> 현재블록의 정보에 따라 지정해진 복수의 참조라인들을 사용하는 방법

[238] 본 실현예에서, 영상 부호화 장치는 현재블록의 정보에 따라 정해진 개수의 참조라인들을 사용한다. 일 예로서, 참조라인으로부터 이와 마주하는 블록의 변까지의 거리가 고려될 수 있다. 즉, 상단 참조라인을 예측에 사용하는 수직 모드(50번) 이상의 예측모드들에 대해 블록의 높이가 선택되고, 좌측 참조라인을 예측에 사용하는 수평 모드(18번) 이하의 예측모드들에 대해 블록의 너비가 선택된다. 상단과 좌측 참조라인들을 모두 예측에 사용하는, 수평 모드(18번)보다 크고 수직 모드(50번)보다 작은 예측모드들에 대해 블록의 너비와 높이 중 더 큰 값이 선택될 수 있다. 영상 부호화 장치는 선택된 블록의 너비 또는 높이에 따라 복수의 참조라인들을 결정한다. 예측 정확도를 향상시키기 위해, 블록의 너비 또는 높이가 클수록, 표 21과 같이 더 많은 참조라인들이 사용될 수 있다.

[239] [표21]

| 블록의 크기 (너비 또는 높이) | 참조라인들의 개수                      |
|-------------------|--------------------------------|
| 4                 | 1 개 (intra_luma_ref_idx 0)     |
| 8 or 16           | 2 개 (intra_luma_ref_idx 0,1)   |
| 32 or 64          | 3 개 (intra_luma_ref_idx 1,2,3) |
| ⋮                 | ⋮                              |

[240] 또한, 블록의 너비 또는 높이가 작을수록 더 많은 참조라인들이 사용될 수도 있다. 다른 예로서, 영상 부호화 장치는 블록의 너비, 높이, 넓이, 종횡비, 예측모드, 화소값, 위치 등 현재블록에 관련된 정보, 및 인접 블록의 정보(예를 들어, 본 실험예의 사용 여부, 인접 블록이 사용한 상단과 좌측 참조라인들의 개수, 인접 블록의 너비/높이/넓이/종횡비/예측모드/화소값/위치 등) 중 하나 이상의 데이터를 참조하여 복수의 참조라인들을 결정할 수 있다.

[241] 본 실험예에 필요한 선택 요소는 다음과 같다.

[242] adaptive\_mrl\_flag는 적응적 MRL의 적용 여부를 지시하는 플래그로서 0과 1의 값을 가질 수 있다. 영상 부호화 장치는, 플래그가 0인 경우 하나의 참조라인으로서 intra\_luma\_ref\_idx 0를 사용하고, 1인 경우 본 실험예에 따라 복수의 참조라인들을 결정한다. adaptive\_mrl\_flag가 존재하지 않는 경우 0으로 유추된다.

[243] 본 실험예에 따른 구체적인 의사코드는 아래와 같이 실현될 수 있다. 이때, 인트라 예측모드와 적응적 MRL 적용 여부를 지시하는 플래그 중 어느 것이든 먼저 파싱될 수 있다.

[244] **인트라 예측모드 파싱**

**Adaptive MRL 적용 여부를 지시하는 신호(adaptive\_mrl\_flag) 파싱**

[245] 전술한 의사코드에 따른, 전송을 위해 필요한 선택스는 표 22와 같다.

[246] [표22]

|                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| } else {                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>intra_luma_mpm_flag</b> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                                                                                                       |
| ...                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <i>if( sps_adaptive_mrl_enabled_flag &amp;&amp; ((y0 % CtbSizeY) &gt; 0) )</i>                                                                                                                                                                                                |
| <b><i>adaptive_mrl_flag</i></b>                                                                                                                                                                                                                                               |
| <i>if( sps_ism_enabled_flag &amp;&amp; adaptive_mrl_flag == 0 &amp;&amp;</i><br><i>( cbWidth &lt;= MaxTbSizeY &amp;&amp; cbHeight &lt;= MaxTbSizeY ) &amp;&amp;</i><br><i>( cbWidth * cbHeight &gt; MinTbSizeY * MinTbSizeY ) &amp;&amp;</i><br><i>!cu_act_enabled_flag )</i> |
| <b>intra_subpartitions_mode_flag</b>                                                                                                                                                                                                                                          |
| <i>if( intra_subpartitions_mode_flag == 1 )</i>                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>intra_subpartitions_split_flag</b>                                                                                                                                                                                                                                         |
| }                                                                                                                                                                                                                                                                             |

[247] 표 22의 선택스를 기존의 선택스 구성과 일치시키는 방법은 표 23과 같다.

[248] [표23]

|                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| } else {                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <i>if( sps_adaptive_mrl_enabled_flag &amp;&amp; ((y0 % CtbSizeY) &gt; 0) )</i>                                                                                                                                                                                                |
| <b><i>adaptive_mrl_flag</i></b>                                                                                                                                                                                                                                               |
| <i>if( sps_ism_enabled_flag &amp;&amp; adaptive_mrl_flag == 0 &amp;&amp;</i><br><i>( cbWidth &lt;= MaxTbSizeY &amp;&amp; cbHeight &lt;= MaxTbSizeY ) &amp;&amp;</i><br><i>( cbWidth * cbHeight &gt; MinTbSizeY * MinTbSizeY ) &amp;&amp;</i><br><i>!cu_act_enabled_flag )</i> |
| <b>intra_subpartitions_mode_flag</b>                                                                                                                                                                                                                                          |
| <i>if( intra_subpartitions_mode_flag == 1 )</i>                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>intra_subpartitions_split_flag</b>                                                                                                                                                                                                                                         |
| <i>if( adaptive_mrl_flag == 0 )</i>                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>intra_luma_mpm_flag</b> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                                                                                                       |
| <i>if( intra_luma_mpm_flag[ x0 ][ y0 ] ) {</i>                                                                                                                                                                                                                                |
| <i>if( adaptive_mrl_flag == 0 )</i>                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>intra_luma_not_planar_flag</b> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                                                                                                |
| <i>if( intra_luma_not_planar_flag[ x0 ][ y0 ] )</i>                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>intra_luma_mpm_idx</b> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                                                                                                        |
| <i>} else</i>                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>intra_luma_mpm_remainder</b> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                                                                                                  |
| }                                                                                                                                                                                                                                                                             |

[249] &lt;실현예 2-1-3&gt; 복수의 참조라인들을 신호하는 방법

[250] 본 실시예에서, 영상 부호화 장치는 복수의 참조라인들을 신호한다. 영상 부호화 장치는 CU 레벨에서 각 블록에 대해 예측에 사용할 참조라인들의 개수를 나타내는 num\_refLine을 파악한 후, num\_refLine 값만큼 참조라인 인덱스들을

파싱할 수 있다. 이때, num\_refLine을 신호하지 않고 블록에 관계 없이 고정된 값이 사용될 수 있다.

[251] 본 실행예에 필요한 선택스 요소들은 다음과 같다. 이들 중 하나 이상의 선택스 요소들이 사용될 수 있다.

[252] num\_refLine은 예측에 사용할 참조라인들의 개수를 나타내며 1 이상의 값을 갖는다. 영상 부호화 장치는 num\_refLine이 1인 경우, 하나의 참조라인으로서 intra\_luma\_ref\_idx 0을 사용하고, 1이 아닌 경우 num\_refLine의 크기만큼 참조라인 인덱스들을 파싱한다. num\_refLine가 존재하지 않는 경우 1로 유추된다.

[253] intra\_luma\_ref\_indices는 예측에 사용하는 num\_refLine 개의 참조라인 인덱스들을 나타낸다. 각 인덱스는 0 이상의 상이한 값을 갖는다.

[254] 본 실행예에 따른 구체적인 의사코드는 아래와 같이 실현될 수 있다. 인트라 예측모드와 참조라인에 대한 정보 중 어느 것이든 먼저 파싱될 수 있다.

[255]

#### 인트라 예측모드 파싱

#### 예측에 사용할 참조라인들의 개수(num\_refLine) 파싱

if (복수의 참조라인들을 사용하는 경우)

#### 복수의 참조라인 인덱스들(intra\_luma\_ref\_indices) 파싱

[256] 전술한 의사코드에 따른, 전송을 위해 필요한 선택스는 표 24와 같다. 참조라인들의 개수인 num\_refLine이 블록에 관계 없이 고정된 값으로 사용되는 경우, 영상 부호화 장치는 num\_refLine의 파싱을 생략하고 기설정된 값을 사용할 수 있다.

[257] [표24]

|                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| } else {                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>intra_luma_mpm_flag</b> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                                                                                                 |
| ...                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <i>if( sps_adaptive_mrl_enabled_flag &amp;&amp; ((y0 % CtbSizeY) &gt; 0) )</i>                                                                                                                                                                                          |
| <b>num_refLine</b>                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <i>if( num_refLine != 1 )</i>                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>intra_luma_ref_indices</b>                                                                                                                                                                                                                                           |
| <i>if( sps_ism_enabled_flag &amp;&amp; num_refLine == 1 &amp;&amp;</i><br><i>( cbWidth &lt;= MaxTbSizeY &amp;&amp; cbHeight &lt;= MaxTbSizeY ) &amp;&amp;</i><br><i>( cbWidth * cbHeight &gt; MinTbSizeY * MinTbSizeY ) &amp;&amp;</i><br><i>!cu_act_enabled_flag )</i> |
| <b>intra_subpartitions_mode_flag</b>                                                                                                                                                                                                                                    |
| <i>if( intra_subpartitions_mode_flag == 1 )</i>                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>intra_subpartitions_split_flag</b>                                                                                                                                                                                                                                   |
| }                                                                                                                                                                                                                                                                       |

[258] 표 24의 신택스를 기존의 신택스 구성과 일치시키는 방법은 표 25와 같다.

[259] [표25]

|                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>} else {</b>                                                                                 |
| <b>if( sps_adaptive_mrl_enabled_flag &amp;&amp; (( y0 % CtbSizeY ) &gt; 0 ) )</b>               |
| <b>    num_refLine</b>                                                                          |
| <b>    if( num_refLine != 1 )</b>                                                               |
| <b>        intra_luma_ref_indices</b>                                                           |
| <b>        if( sps_ism_enabled_flag &amp;&amp; num_refLine == 1 &amp;&amp;</b>                  |
| <b>            ( cbWidth &lt;= MaxTbSizeY &amp;&amp; cbHeight &lt;= MaxTbSizeY ) &amp;&amp;</b> |
| <b>            ( cbWidth * cbHeight &gt; MinTbSizeY * MinTbSizeY ) &amp;&amp;</b>               |
| <b>            !cu_act_enabled_flag )</b>                                                       |
| <b>            intra_subpartitions_mode_flag</b>                                                |
| <b>            if( intra_subpartitions_mode_flag == 1 )</b>                                     |
| <b>                intra_subpartitions_split_flag</b>                                           |
| <b>                if( num_refLine == 1 )</b>                                                   |
| <b>                    intra_luma_mpm_flag[ x0 ][ y0 ]</b>                                      |
| <b>                if( intra_luma_mpm_flag[ x0 ][ y0 ] ) {</b>                                  |
| <b>                    if( num_refLine == 1 )</b>                                               |
| <b>                        intra_luma_not_planar_flag[ x0 ][ y0 ]</b>                           |
| <b>                        if( intra_luma_not_planar_flag[ x0 ][ y0 ] )</b>                     |
| <b>                            intra_luma_mpm_idx[ x0 ][ y0 ]</b>                               |
| <b>                } else</b>                                                                   |
| <b>                    intra_luma_mpm_remainder[ x0 ][ y0 ]</b>                                 |
| <b>        }</b>                                                                                |

[260] <실현예 2-2> 복수의 예측자들의 가중치들을 결정하는 방법

[261] 본 실현예에서, 영상 부호화 장치는 상이한 참조라인들을 사용하여 생성된 예측자들을 가중결합하기 위해 각 예측자의 가중치를 결정한다. 각 예측자의 가중치를 결정하기 위해, 기정의된 가중치들을 사용하는 방법(실현예 2-2-1), 또는 가중치들을 신호하는 방법(실현예 2-2-2)이 이용될 수 있다.

[262] <실현예 2-2-1> 기정의된 가중치들을 사용하는 방법

[263] 본 실현예에서, 영상 부호화 장치는 기정의된 가중치들을 사용한다. 이때, 균등한 가중치들이 이용될 수 있다. 예를 들어, 2 개의 참조라인들에 대해 가중치들의 비가 1:1이고, 3 개의 참조라인들에 대해 가중치들의 비가 1:1:1일 수 있다. 다른 예로서, 참조라인의 거리가 현재블록에 가까울수록 높은 가중치가 사용될 수 있다. 예를 들어, 2 개의 참조라인들에 대해 가중치들의 비가 3:1이고, 3 개의 참조라인들에 대해 가중치들의 비가 2:1:1일 수 있다.

[264] 일 예로서, intra\_luma\_ref\_idx 0와 intra\_luma\_ref\_idx 1의 두 개의 참조라인들을 사용하는 경우, 수학적식 4와 같이 두 예측자들에 대해 균등한 가중치가 설정될 수 있다.

[265] [수식4]

$$pred = \frac{1}{2} \times pred_{ref\ 0} + \frac{1}{2} \times pred_{ref\ 1}$$

[266] 또는, 수식 5와 같이 가까운 참조라인을 이용하여 생성된 예측자에 높은 가중치가 설정될 수 있다.

[267] [수식5]

$$pred = \frac{3}{4} \times pred_{ref\ 0} + \frac{1}{4} \times pred_{ref\ 1}$$

[268] <실현예 2-2-1> 가중치들을 신호하는 방법

[269] 본 실현예에서, 영상 부호화 장치는 가중치들을 신호한다. 영상 부호화 장치는 CU 레벨에서 각 블록에 대해 복수의 참조라인 인덱스들을 신호한 후, 각 참조라인에 대응하는 예측자의 가중결합에 사용되는 가중치를 신호한다. 이때, 가중치는 combined\_mrl\_weight로써 신호되어, 각 참조라인에 대응하는 예측자에 적절한 가중치 값을 신호할 수 있다. 실현예 2-1-1 또는 실현예 2-1-2와 같이 참조라인들이 별도의 신호 없이 결정되는 경우, 복수의 참조라인 인덱스들 중 가장 작은 인덱스부터 순서대로(즉, 현재블록에 인접한 순서대로) 가중치들이 신호되거나 그 역순으로 신호될 수 있다.

[270] 본 실현예에 필요한 선택 요소들은 다음과 같다. 이들 중 하나 이상의 선택 요소들이 사용될 수 있다.

[271] adaptive\_mrl\_flag는 적응적 MRL의 적용 여부를 지시하는 플래그로서 0과 1의 값을 가질 수 있다. 영상 부호화 장치는, 플래그가 0인 경우 하나의 참조라인으로서 intra\_luma\_ref\_idx 0를 사용하고, 1인 경우 본 실현예에 따라 복수의 참조라인들을 결정한다. adaptive\_mrl\_flag가 존재하지 않는 경우 0으로 유추된다.

[272] num\_refLine은 예측에 사용할 참조라인들의 개수를 나타내며 1 이상의 값을 갖는다. 영상 부호화 장치는 num\_refLine이 1인 경우, 하나의 참조라인으로서 intra\_luma\_ref\_idx 0을 사용하고, 1이 아닌 경우 num\_refLine의 크기만큼 참조라인 인덱스들을 파싱한다. num\_refLine가 존재하지 않는 경우 1로 유추된다.

[273] intra\_luma\_ref\_indices는 예측에 사용하는 num\_refLine 개의 참조라인 인덱스들을 나타낸다. 각 인덱스는 0 이상의 상이한 값을 갖는다.

[274] combined\_mrl\_weight는 각 참조라인에 대응하는 예측자의 가중결합에 사용되는 가중치를 나타낸다.

[275] 실현예 2-1-3과 같이 가중결합에 사용되는 복수의 참조라인들이 신호되는 경우, 본 실현예에 따른 구체적인 의사코드는 아래와 같이 실현될 수 있다. 인트라 예측모드와 참조라인에 대한 정보 중 어느 것이든 먼저 파싱될 수 있다.

[276]

**인트라 예측모드 파싱****예측에 사용할 참조라인들의 개수(num\_refLine) 파싱**

if (복수의 참조라인들 사용하는 경우)

**복수의 참조라인 인덱스들(intra\_luma\_ref\_indices) 파싱****각 참조라인의 가중치(combined\_mrl\_weight) 파싱**

[277]

전술한 의사코드에 따른, 전송을 위해 필요한 선택스는 표 26과 같다.

참조라인들의 개수인 num\_refLine이 블록에 관계 없이 고정된 값으로 사용되는 경우, 영상 부호화 장치는 num\_refLine의 파싱을 생략하고 기설정된 값을 사용할 수 있다.

[278]

[표26]

|                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>} else {</b>                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>intra_luma_mpm_flag[ x0 ][ y0 ]</b>                                                                                                                                                                                                                                  |
| ...                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <i>if( sps_adaptive_mrl_enabled_flag &amp;&amp; ( (y0 % CtbSizeY) &gt; 0 ) )</i>                                                                                                                                                                                        |
| <b>num_refLine</b>                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <i>if( num_refLine != 1 ) {</i>                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>intra_luma_ref_indices</b>                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>combined_mrl_weight</b>                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>}</b>                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <i>if( sps_isp_enabled_flag &amp;&amp; num_refLine == 1 &amp;&amp;</i><br><i>( cbWidth &lt;= MaxTbSizeY &amp;&amp; cbHeight &lt;= MaxTbSizeY ) &amp;&amp;</i><br><i>( cbWidth * cbHeight &gt; MinTbSizeY * MinTbSizeY ) &amp;&amp;</i><br><i>!cu_act_enabled_flag )</i> |
| <b>intra_subpartitions_mode_flag</b>                                                                                                                                                                                                                                    |
| <i>if( intra_subpartitions_mode_flag == 1 )</i>                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>intra_subpartitions_split_flag</b>                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>}</b>                                                                                                                                                                                                                                                                |

[279]

표 26의 선택스를 기존의 선택스 구성과 일치시키는 방법은 표 27과 같다.

[280] [표 27]

|                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| } else {                                                                                                                                                                                   |
| if( sps_adaptive_mrl_enabled_flag && (( y0 % CtbSizeY ) > 0 ) )                                                                                                                            |
| <i>num_refLine</i>                                                                                                                                                                         |
| if( num_refLine != 1 ) {                                                                                                                                                                   |
| <i>intra_luma_ref_indices</i>                                                                                                                                                              |
| <i>combined_mrl_weight</i>                                                                                                                                                                 |
| }                                                                                                                                                                                          |
| if( sps_isp_enabled_flag && num_refLine == 1 &&<br>( cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY ) &&<br>( cbWidth * cbHeight > MinTbSizeY * MinTbSizeY ) &&<br>!cu_act_enabled_flag ) |
| <i>intra_subpartitions_mode_flag</i>                                                                                                                                                       |
| if( intra_subpartitions_mode_flag == 1 )                                                                                                                                                   |
| <i>intra_subpartitions_split_flag</i>                                                                                                                                                      |
| if( num_refLine == 1 )                                                                                                                                                                     |
| <i>intra_luma_mpm_flag</i> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                    |
| if( intra_luma_mpm_flag[ x0 ][ y0 ] ) {                                                                                                                                                    |
| if( num_refLine == 1 )                                                                                                                                                                     |
| <i>intra_luma_not_planar_flag</i> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                             |
| if( intra_luma_not_planar_flag[ x0 ][ y0 ] )                                                                                                                                               |
| <i>intra_luma_mpm_idx</i> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                     |
| } else                                                                                                                                                                                     |
| <i>intra_luma_mpm_remainder</i> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                               |
| }                                                                                                                                                                                          |

[281] 실행예 2-1-1 또는 실행예 2-1-2와 같이 가중결합에 사용되는 복수의 참조라인들이 유도되는 경우, 본 실행예에 따른 구체적인 의사코드는 아래와 같이 실행될 수 있다. 인트라 예측모드와 적응적 MRL 적용 여부를 지시하는 신호 중 어느 것이든 먼저 파싱될 수 있다.

|       |                                                                                                                                                      |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| [282] | <b>인트라 예측모드 파싱</b><br><b>Adaptive MRL 적용 여부를 지시하는 신호(adaptive_mrl_flag) 파싱</b><br>if (Adaptive MRL 적용)<br><b>각 참조라인의 가중치(combined_mrl_weight) 파싱</b> |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

[283] 전술한 의사코드에 따른, 전송을 위해 필요한 신호는 표 28과 같다. 표 28에서는, 인트라 예측모드가 먼저 파싱된다.

[284] [표28]

|                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| } else {                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>intra_luma_mpm_flag</b> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                                                                                                       |
| ...                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <i>if( sps_adaptive_mrl_enabled_flag &amp;&amp; ( (y0 % CtbSizeY) &gt; 0 ) )</i>                                                                                                                                                                                              |
| <b>adaptive_mrl_flag</b>                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <i>if( adaptive_mrl_flag == 1 )</i>                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>combined_mrl_weight</b>                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <i>if( sps_isp_enabled_flag &amp;&amp; adaptive_mrl_flag == 0 &amp;&amp;</i><br><i>( cbWidth &lt;= MaxTbSizeY &amp;&amp; cbHeight &lt;= MaxTbSizeY ) &amp;&amp;</i><br><i>( cbWidth * cbHeight &gt; MinTbSizeY * MinTbSizeY ) &amp;&amp;</i><br><i>!cu_act_enabled_flag )</i> |
| <b>intra_subpartitions_mode_flag</b>                                                                                                                                                                                                                                          |
| <i>if( intra_subpartitions_mode_flag == 1 )</i>                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>intra_subpartitions_split_flag</b>                                                                                                                                                                                                                                         |
| }                                                                                                                                                                                                                                                                             |

[285] 표 28의 선택스를 기존의 선택스 구성과 일치시키는 방법은 표 29와 같다.

[286] [표29]

|                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| } else {                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <i>if( sps_adaptive_mrl_enabled_flag &amp;&amp; ( (y0 % CtbSizeY) &gt; 0 ) )</i>                                                                                                                                                                                              |
| <b>adaptive_mrl_flag</b>                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <i>if( adaptive_mrl_flag == 1 )</i>                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>combined_mrl_weight</b>                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <i>if( sps_isp_enabled_flag &amp;&amp; adaptive_mrl_flag == 0 &amp;&amp;</i><br><i>( cbWidth &lt;= MaxTbSizeY &amp;&amp; cbHeight &lt;= MaxTbSizeY ) &amp;&amp;</i><br><i>( cbWidth * cbHeight &gt; MinTbSizeY * MinTbSizeY ) &amp;&amp;</i><br><i>!cu_act_enabled_flag )</i> |
| <b>intra_subpartitions_mode_flag</b>                                                                                                                                                                                                                                          |
| <i>if( intra_subpartitions_mode_flag == 1 )</i>                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>intra_subpartitions_split_flag</b>                                                                                                                                                                                                                                         |
| <i>if( adaptive_mrl_flag == 0 )</i>                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>intra_luma_mpm_flag</b> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                                                                                                       |
| <i>if( intra_luma_mpm_flag[ x0 ][ y0 ] ) {</i>                                                                                                                                                                                                                                |
| <i>if( adaptive_mrl_flag == 0 )</i>                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>intra_luma_not_planar_flag</b> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                                                                                                |
| <i>if( intra_luma_not_planar_flag[ x0 ][ y0 ] )</i>                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>intra_luma_mpm_idx</b> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                                                                                                        |
| } else                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>intra_luma_mpm_remainder</b> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                                                                                                  |
| }                                                                                                                                                                                                                                                                             |

- [287] <실현예 3> 블록 내부 영역별로 상이한 참조라인을 사용하는 방법
- [288] 본 실현예에서, 영상 부호화 장치는 현재블록을 임의의 내부 영역들로 분할하고, 각 영역별로 상이한 참조라인을 사용하여 예측자를 생성한다. 영상 부호화 장치는 예측에 사용하는 참조라인의 방향(인트라 예측모드의 참조 방향)에 따라 블록을 복수의 내부 영역들로 분할하는 방법을 결정할 수 있다.
- [289] 도 10은 본 개시의 일 실시예에 따른, 내부 영역별 상이한 참조라인을 나타내는 예시도이다.
- [290] 도 10에 예시된 바와 같이, 블록의 예측에 상단 참조라인을 사용하는 경우(인트라 예측모드는 50번 이상), 블록이 수평 방향으로 분할되어 내부 영역들이 생성되고, 좌측 참조라인을 사용하는 경우(인트라 예측모드는 18번 이하), 수직 방향으로 분할되어 내부 영역들이 생성될 수 있다. 또한, 상단과 좌측 참조라인들을 모두 사용하는 경우(인트라 예측모드는 19번 이상 49번 이하), 도 10에 예시된 바와 같이, 영상 부호화 장치는 블록을 상단참조 영역과 좌측참조 영역으로 분할한 후, 각 영역이 사용하는 참조라인의 방향에 따라 각 영역을 추가적으로 분할하여 내부 영역들을 생성할 수 있다. 영상 부호화 장치는 각 참조라인에 가까운 영역으로부터 상단참조 내부 영역들과 좌측참조 내부 영역들의 순서를 결정하고, 동일한 순서의 상단참조 및 좌측참조 내부 영역들에 대해 동일한 참조라인 인덱스를 사용할 수 있다. 본 실현예에서, 기본적으로 각 내부 영역은 균등하게 분할되나, 화소별 상이한 참조라인의 설정을 위해 하나의 화소가 하나의 내부 영역을 구성할 수도 있다.
- [291] 한편, 분할된 내부 영역들에 대해 상이한 참조라인들을 사용하여 예측자들이 생성되므로 영역들 간 경계들에서 불연속성이 발생할 수 있다. 이를 해결하기 위해, 실현예 1과 같이 영상 부호화 장치는 내부 영역들 간 경계들에 추가로 필터를 적용할 수 있다. 본 실현예에서, 내부 영역들의 개수, 및 각 내부 영역이 사용하는 참조라인은 블록 정보에 따라 유도되거나 신호될 수 있다.
- [292] <실현예 3-1> 블록의 정보에 따라 내부 영역들의 개수를 유도하고 영역별로 고정된 참조라인을 사용하는 방법
- [293] 본 실현예에서, 영상 부호화 장치는 상단참조 및/또는 좌측참조 내부 영역별로 상이한 참조라인을 사용하기 위해 블록의 정보에 따라 내부 영역들의 개수를 유도하고 각 영역별로 고정된 참조라인을 사용한다. 일 예로서, 참조라인으로부터 이와 마주하는 블록의 변까지의 거리가 고려될 수 있다. 수직 모드(50번) 이상의 예측모드들에 대해 블록의 높이가 선택되고, 수평 모드(18번) 이하의 예측모드들에 대해 블록의 너비가 선택된다. 수평 모드(18번)보다 크고 수직 모드(50번)보다 작은 예측모드들에 대해 너비와 높이 중 더 큰 값이 선택될 수 있다. 영상 부호화 장치는 선택된 블록의 너비 또는 높이에 따라 블록 내 영역들의 개수를 결정한다. 일 예로서, 표 21과 같이, 영상 부호화 장치는 블록의 너비 또는 높이가 클수록 현재블록을 더 많은 수의 영역들로 분할하고, 이에 따라 더 많은 참조라인들을 예측에 사용할 수 있다. 다른 예로서, 영상 부호화

장치는 블록의 너비, 높이, 넓이, 종횡비, 예측모드, 화소값, 위치 등 현재블록에 관련된 정보, 및 인접 블록의 정보(예를 들어, 본 실험예의 사용 여부, 인접 블록이 사용한 상단과 좌측 참조라인들의 개수, 인접 블록의 너비/높이/넓이/종횡비/예측모드/화소값/위치 등) 중 하나 이상의 데이터를 참조하여 상이한 참조라인들을 사용하는 블록 내 영역들의 개수를 결정할 수 있다.

[294] 각 내부 영역에 대해 예측에 사용할 참조라인을 선택함에 있어서, 영상 부호화 장치는 일정한 규칙에 따라 참조라인을 결정할 수 있다. 일 예로서, 내부 영역들의 개수가  $n$  개인 경우, 영상 부호화 장치는 블록과 가장 가까운  $n$  개의 참조라인들을 사용하되, 참조라인들과 인접한 블록 경계로부터 가까운 내부 영역일수록 더 먼 참조라인을 사용할 수 있다. 또는, 참조라인들과 인접한 블록 경계로부터 더 멀리 떨어진 내부 영역이 더 먼 참조라인을 사용하는 방식과 같이, 다양한 방법들에 따라 각 내부 영역의 참조라인이 결정될 수 있다.

[295] 예컨대, 예측모드가 수직모드(50번) 이상이고 블록의 높이가 16인 경우, 영상 부호화 장치는 전술한 방식에 따라 도 11의 예시와 같이, 내부 영역들의 개수와 각 영역별 참조라인을 결정할 수 있다.

[296] 본 실험예에 필요한 선택스 요소는 다음과 같다.

[297] `adaptive_mrl_flag`는 적응적 MRL의 적용 여부를 지시하는 플래그로서 0과 1의 값을 가질 수 있다. 영상 부호화 장치는, 플래그가 0인 경우 하나의 참조라인으로서 `intra_luma_ref_idx` 0를 사용하고, 1인 경우 본 실험예에 따라 복수의 내부 영역들에 대한 참조라인들을 결정한다. `adaptive_mrl_flag`가 존재하지 않는 경우 0으로 유추된다.

[298] 본 실험예에 따른 구체적인 의사코드는 아래와 같이 실현될 수 있다. 이때, 인트라 예측모드와 적응적 MRL 적용 여부를 지시하는 플래그 중 어느 것이든 먼저 파싱될 수 있다.

[299] **인트라 예측모드 파싱**

**Adaptive MRL 적용 여부를 지시하는 신호(`adaptive_mrl_flag`) 파싱**

[300] 전술한 의사코드에 따른, 전송을 위해 필요한 선택스는 표 30과 같다.

[301] [표30]

|                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| } else {                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>intra_luma_mpm_flag</b> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                                                                                                       |
| ...                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <i>if( sps_adaptive_mrl_enabled_flag &amp;&amp; ( (y0 % CtbSizeY) &gt; 0 ) )</i>                                                                                                                                                                                              |
| <b><i>adaptive_mrl_flag</i></b>                                                                                                                                                                                                                                               |
| <i>if( sps_ism_enabled_flag &amp;&amp; adaptive_mrl_flag == 0 &amp;&amp;</i><br><i>( cbWidth &lt;= MaxTbSizeY &amp;&amp; cbHeight &lt;= MaxTbSizeY ) &amp;&amp;</i><br><i>( cbWidth * cbHeight &gt; MinTbSizeY * MinTbSizeY ) &amp;&amp;</i><br><i>!cu_act_enabled_flag )</i> |
| <b>intra_subpartitions_mode_flag</b>                                                                                                                                                                                                                                          |
| <i>if( intra_subpartitions_mode_flag == 1 )</i>                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>intra_subpartitions_split_flag</b>                                                                                                                                                                                                                                         |
| }                                                                                                                                                                                                                                                                             |

[302] 표 30의 신택스를 기존의 신택스 구성과 일치시키는 방법은 표 31과 같다.

[303] [표31]

|                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| } else {                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <i>if( sps_adaptive_mrl_enabled_flag &amp;&amp; ( (y0 % CtbSizeY) &gt; 0 ) )</i>                                                                                                                                                                                              |
| <b><i>adaptive_mrl_flag</i></b>                                                                                                                                                                                                                                               |
| <i>if( sps_ism_enabled_flag &amp;&amp; adaptive_mrl_flag == 0 &amp;&amp;</i><br><i>( cbWidth &lt;= MaxTbSizeY &amp;&amp; cbHeight &lt;= MaxTbSizeY ) &amp;&amp;</i><br><i>( cbWidth * cbHeight &gt; MinTbSizeY * MinTbSizeY ) &amp;&amp;</i><br><i>!cu_act_enabled_flag )</i> |
| <b>intra_subpartitions_mode_flag</b>                                                                                                                                                                                                                                          |
| <i>if( intra_subpartitions_mode_flag == 1 )</i>                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>intra_subpartitions_split_flag</b>                                                                                                                                                                                                                                         |
| <i>if( adaptive_mrl_flag == 0 )</i>                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>intra_luma_mpm_flag</b> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                                                                                                       |
| <i>if( intra_luma_mpm_flag[ x0 ][ y0 ] ) {</i>                                                                                                                                                                                                                                |
| <i>if( adaptive_mrl_flag == 0 )</i>                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>intra_luma_not_planar_flag</b> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                                                                                                |
| <i>if( intra_luma_not_planar_flag[ x0 ][ y0 ] )</i>                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>intra_luma_mpm_idx</b> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                                                                                                        |
| <i>} else</i>                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>intra_luma_mpm_remainder</b> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                                                                                                  |
| }                                                                                                                                                                                                                                                                             |

[304] &lt;실현예 3-2&gt; 블록 정보와 관계 없이 내부 영역들의 개수를 결정하고 영역별로 고정된 참조라인을 사용하는 방법

[305] 본 실현예에서, 영상 부호화 장치는 블록 정보와 관계 없이 상단참조 및/또는 좌측참조 내부 영역들의 개수를 결정하고 각 영역별로 고정된 참조라인을

사용한다. 블록 내부 영역별로 상이한 참조라인을 사용하는 경우 내부 영역들의 개수를 결정하기 위해, 영상 부호화 장치는, CU 레벨에서 각 블록에 대해 분할된 내부 영역들의 개수를 나타내는 `num_subArea`를 신호할 수 있다. 또는, 영상 부호화 장치는 `num_subArea`를 신호하지 않고 블록 정보와 관계 없이 고정된 값으로 사용할 수 있다. 영상 부호화 장치는 각 내부 영역에 대해 참조라인을 선택함에 있어서, 실현예 3-1에 따른 방식을 동일하게 적용하여 내부 영역들의 개수에 따라 고정된 참조라인들을 사용할 수 있다. `num_subArea`에 따른 참조라인들의 개수는 표 32와 같다.

[306] [표32]

| <code>num_subArea</code> | 참조라인들의 개수                                     |
|--------------------------|-----------------------------------------------|
| 1                        | 1 개 ( <code>intra_luma_ref_idx 0</code> )     |
| 2                        | 2 개 ( <code>intra_luma_ref_idx 0,1</code> )   |
| 3                        | 3 개 ( <code>intra_luma_ref_idx 0,1,2</code> ) |
| ⋮                        | ⋮                                             |

[307] 예컨대, `num_subArea`가 2 또는 3인 경우, 영상 부호화 장치는 전술한 방식에 따라 도 12의 예시와 같이, 내부 영역들의 개수와 각 영역별 참조라인을 결정할 수 있다.

[308] 본 실현예에 필요한 선택스 요소들은 다음과 같다.

[309] `num_subArea`는 상이한 참조라인들을 예측에 사용하는 분할된 내부 영역들의 개수를 나타내며 1 이상의 값을 갖는다. 영상 부호화 장치는 `num_subArea`가 1인 경우, 하나의 참조라인으로서 `intra_luma_ref_idx 0`을 사용하고, 1이 아닌 경우 `num_subArea`의 크기만큼 내부 영역들에 대해 고정된 참조라인들을 결정할 수 있다. `num_subArea`가 존재하지 않는 경우 1로 유추된다.

[310] 본 실현예에 따른 구체적인 의사코드는 아래와 같이 실현될 수 있다. 인트라 예측모드와 내부 영역들의 개수 중 어느 것이든 먼저 파싱될 수 있다.

[311] **인트라 예측모드 파싱**

**분할된 내부 영역들의 개수(`num_subArea`) 파싱**

[312] 전술한 의사코드에 따른, 전송을 위해 필요한 선택스는 표 33과 같다. 분할된 내부 영역들의 개수인 `num_subArea`가 블록에 관계 없이 고정된 값으로 사용되는 경우, 영상 부호화 장치는 `num_subArea`의 파싱을 생략하고 기설정된 값을 사용할 수 있다.

[313] [표33]

|                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| } else {                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>intra_luma_mpm_flag</b> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                                                                                                 |
| ...                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <i>if( sps_adaptive_mrl_enabled_flag &amp;&amp; ( (y0 % CtbSizeY) &gt; 0 ) )</i>                                                                                                                                                                                        |
| <b>num_subArea</b>                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <i>if( sps_ism_enabled_flag &amp;&amp; num_subArea == 1 &amp;&amp;</i><br><i>( cbWidth &lt;= MaxTbSizeY &amp;&amp; cbHeight &lt;= MaxTbSizeY ) &amp;&amp;</i><br><i>( cbWidth * cbHeight &gt; MinTbSizeY * MinTbSizeY ) &amp;&amp;</i><br><i>!cu_act_enabled_flag )</i> |
| <b>intra_subpartitions_mode_flag</b>                                                                                                                                                                                                                                    |
| <i>if( intra_subpartitions_mode_flag == 1 )</i>                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>intra_subpartitions_split_flag</b>                                                                                                                                                                                                                                   |
| }                                                                                                                                                                                                                                                                       |

[314] 표 33의 신택스를 기존의 신택스 구성과 일치시키는 방법은 표 34와 같다.

[315] [표34]

|                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| } else {                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <i>if( sps_adaptive_mrl_enabled_flag &amp;&amp; ( (y0 % CtbSizeY) &gt; 0 ) )</i>                                                                                                                                                                                        |
| <b>num_subArea</b>                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <i>if( sps_ism_enabled_flag &amp;&amp; num_subArea == 1 &amp;&amp;</i><br><i>( cbWidth &lt;= MaxTbSizeY &amp;&amp; cbHeight &lt;= MaxTbSizeY ) &amp;&amp;</i><br><i>( cbWidth * cbHeight &gt; MinTbSizeY * MinTbSizeY ) &amp;&amp;</i><br><i>!cu_act_enabled_flag )</i> |
| <b>intra_subpartitions_mode_flag</b>                                                                                                                                                                                                                                    |
| <i>if( intra_subpartitions_mode_flag == 1 )</i>                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>intra_subpartitions_split_flag</b>                                                                                                                                                                                                                                   |
| <i>if( num_subArea == 1 )</i>                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>intra_luma_mpm_flag</b> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                                                                                                 |
| <i>if( intra_luma_mpm_flag[ x0 ][ y0 ] ) {</i>                                                                                                                                                                                                                          |
| <i>if( num_subArea == 1 )</i>                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>intra_luma_not_planar_flag</b> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                                                                                          |
| <i>if( intra_luma_not_planar_flag[ x0 ][ y0 ] )</i>                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>intra_luma_mpm_idx</b> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                                                                                                  |
| <i>} else</i>                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>intra_luma_mpm_remainder</b> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                                                                                            |
| }                                                                                                                                                                                                                                                                       |

[316] &lt;실현예 3-3&gt; 블록 정보와 관계 없이 내부 영역들의 개수를 결정하고 영역별 참조라인을 신호하는 방법

[317] 본 실현예에서, 영상 부호화 장치는 블록 정보와 관계 없이 상단참조 및/또는 좌측참조 내부 영역들의 개수를 결정하고 내부 영역별 참조라인을 신호한다.

블록 내부 영역별로 상이한 참조라인을 사용하는 경우 내부 영역들의 개수를 결정하기 위해, 영상 부호화 장치는, CU 레벨에서 각 블록에 대해 분할된 내부 영역들의 개수를 나타내는 num\_subArea를 신호할 수 있다. 또는, 영상 부호화 장치는 num\_subArea를 신호하지 않고 블록 정보와 관계 없이 고정된 값을 사용할 수 있다. num\_subArea이 신호 또는 결정된 후, 영상 부호화 장치는 num\_subArea의 크기만큼 참조라인 인덱스들인 intra\_luma\_ref\_indices를 파싱할 수 있다. 영상 부호화 장치는 참조라인들과 인접한 블록 경계로부터 가까운 내부 영역에 의해 사용되는 참조라인부터 신호하거나 그 역으로 신호할 수 있다. 예컨대, num\_subArea가 4로 결정된 경우, 영상 부호화 장치는 도 13의 예시와 같이, 참조라인들에 가까운 내부 영역에 의해 사용되는 참조라인을 먼저 신호하기 위해 intra\_luma\_ref\_indices를 3, 2, 1, 0의 순서대로 파싱할 수 있다.

[318] 본 실시예에 필요한 선택 요소들은 다음과 같다. 이들 중 하나 이상의 선택 요소들이 사용될 수 있다.

[319] num\_subArea는 상이한 참조라인들을 예측에 사용하는 분할된 내부 영역들의 개수를 나타내며 1 이상의 값을 갖는다. 영상 부호화 장치는 num\_subArea가 1인 경우, 하나의 참조라인으로서 intra\_luma\_ref\_idx 0을 사용하고, 1이 아닌 경우 num\_subArea의 크기만큼 참조라인 인덱스들을 파싱한다. num\_subArea가 존재하지 않는 경우 1로 유추된다.

[320] intra\_luma\_ref\_indices는 예측에 사용하는 num\_subArea 개의 참조라인 인덱스들을 나타낸다. 각 인덱스는 0 이상의 값을 갖는다.

[321] 본 실시예에 따른 구체적인 의사코드는 아래와 같이 실현될 수 있다. 인트라 예측모드와 내부 영역들의 개수 중 어느 것이든 먼저 파싱될 수 있다.

|       |                                                 |
|-------|-------------------------------------------------|
| [322] | <b>인트라 예측모드 파싱</b>                              |
|       | <b>분할된 내부 영역들의 개수(num_subArea) 파싱</b>           |
|       | if (분할된 내부 영역들이 복수인 경우)                         |
|       | <b>복수의 참조라인 인덱스들(intra_luma_ref_indices) 파싱</b> |

[323] 전술한 의사코드에 따른, 전송을 위해 필요한 선택 요소는 표 35과 같다. 분할된 내부 영역들의 개수인 num\_subArea가 블록에 관계 없이 고정된 값으로 사용되는 경우, 영상 부호화 장치는 num\_subArea의 파싱을 생략하고 기설정된 값을 사용할 수 있다.

[324] [표35]

|                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| } else {                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>intra_luma_mpm_flag</b> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                                                                                                 |
| ...                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <i>if( sps_adaptive_mrl_enabled_flag &amp;&amp; ( (y0 % CtbSizeY) &gt; 0 ) )</i>                                                                                                                                                                                        |
| <b>num_subArea</b>                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <i>if( num_subArea != 1 )</i>                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>intra_luma_ref_indices</b>                                                                                                                                                                                                                                           |
| <i>if( sps_isp_enabled_flag &amp;&amp; num_subArea == 1 &amp;&amp;</i><br><i>( cbWidth &lt;= MaxTbSizeY &amp;&amp; cbHeight &lt;= MaxTbSizeY ) &amp;&amp;</i><br><i>( cbWidth * cbHeight &gt; MinTbSizeY * MinTbSizeY ) &amp;&amp;</i><br><i>!cu_act_enabled_flag )</i> |
| <b>intra_subpartitions_mode_flag</b>                                                                                                                                                                                                                                    |
| <i>if( intra_subpartitions_mode_flag == 1 )</i>                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>intra_subpartitions_split_flag</b>                                                                                                                                                                                                                                   |
| }                                                                                                                                                                                                                                                                       |

[325] 표 35의 신택스를 기존의 신택스 구성과 일치시키는 방법은 표 36과 같다.

[326] [표36]

|                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| } else {                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <i>if( sps_adaptive_mrl_enabled_flag &amp;&amp; ( (y0 % CtbSizeY) &gt; 0 ) )</i>                                                                                                                                                                                        |
| <b>num_subArea</b>                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <i>if( num_subArea != 1 )</i>                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>intra_luma_ref_indices</b>                                                                                                                                                                                                                                           |
| <i>if( sps_isp_enabled_flag &amp;&amp; num_subArea == 1 &amp;&amp;</i><br><i>( cbWidth &lt;= MaxTbSizeY &amp;&amp; cbHeight &lt;= MaxTbSizeY ) &amp;&amp;</i><br><i>( cbWidth * cbHeight &gt; MinTbSizeY * MinTbSizeY ) &amp;&amp;</i><br><i>!cu_act_enabled_flag )</i> |
| <b>intra_subpartitions_mode_flag</b>                                                                                                                                                                                                                                    |
| <i>if( intra_subpartitions_mode_flag == 1 )</i>                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>intra_subpartitions_split_flag</b>                                                                                                                                                                                                                                   |
| <i>if( num_subArea == 1 )</i>                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>intra_luma_mpm_flag</b> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                                                                                                 |
| <i>if( intra_luma_mpm_flag[ x0 ][ y0 ] ) {</i>                                                                                                                                                                                                                          |
| <i>if( num_subArea == 1 )</i>                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>intra_luma_not_planar_flag</b> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                                                                                          |
| <i>if( intra_luma_not_planar_flag[ x0 ][ y0 ] )</i>                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>intra_luma_mpm_idx</b> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                                                                                                  |
| } else                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>intra_luma_mpm_remainder</b> [ x0 ][ y0 ]                                                                                                                                                                                                                            |
| }                                                                                                                                                                                                                                                                       |

- [327] <실현예 4> 실현예 1과 실현예 2,3을 선택적으로 결합하는 방법
- [328] 본 실현예에서, 현재블록을 예측할 때 예측모드의 방향에 따라 상단과 좌측의 참조라인들을 모두 사용하는 경우, 영상 부호화 장치는 실현예 1과 같이 상단과 좌측에 해당하는 참조라인들을 독립적으로 결정한다. 이때, 영상 부호화 장치는 상단 또는 좌측의 단일한 참조라인이 아닌, 실현예 2 또는 실현예 3을 선택적으로 사용할 수 있다. 본 실현예에 따르면, 실현예 1과 2의 결합(실현예 4-1), 실현예 1과 3의 결합(실현예 4-2), 또는 실현예 1과 2,3의 결합(실현예 4-3)이 가능하다.
- [329] <실현예 4-1> 실현예 1과 실현예 2를 결합하는 방법
- [330] 본 실현예에서, 현재블록을 예측할 때 실현예 1과 실현예 2를 결합하여 상단과 좌측의 참조라인들을 모두 사용하는 예측모드인 경우, 영상 부호화 장치는 상단참조 영역 및 좌측참조 영역에 대해 실현예 2의 적용 여부 및 방법을 독립적으로 결정한다. 영상 부호화 장치는 각 영역에 대해 단일한 참조라인만을 이용하여 예측을 수행하거나, 실현예 2에 따라 각 영역 내 각 화소에 대해 복수의 참조라인들을 사용할 수 있다.
- [331] 표 37에 나타낸 바와 같이, 영상 부호화 장치는 `single_ref_T_flag`를 신호하여, 이 플래그가 1인 경우 실현예 1에 따라 단일한 상단 참조라인을 사용함을 나타내거나, 이 플래그가 0인 경우 실현예 2에 따라 복수의 상단 참조라인들을 사용함을 나타낼 수 있다. 마찬가지로, 영상 부호화 장치는 `single_ref_L_flag`를 신호하여 좌측 참조라인들에 대한 정보를 나타낼 수 있다.
- [332] [표37]

|                                |   |                                       |
|--------------------------------|---|---------------------------------------|
| <code>single_ref_T_flag</code> | 0 | 상단참조 영역에 대해<br>실현예 2에 따라 복수의 참조라인들 결정 |
|                                | 1 | 실현예 1에 따라 상단 참조라인 결정                  |
| <code>single_ref_L_flag</code> | 0 | 좌측참조 영역에 대해<br>실현예 2에 따라 복수의 참조라인들 결정 |
|                                | 1 | 실현예 1에 따라 좌측 참조라인 결정                  |

- [333] 한편, `single_ref_T_flag` 및 `single_ref_L_flag`가 모두 0인 경우, 영상 부호화 장치는 상단참조 영역과 좌측참조 영역에 대해 가중결합에 사용할 복수의 참조라인들을 결정할 수 있다. 예컨대, 도 14의 예시와 같이 상단참조 영역의 경우, 영상 부호화 장치는 실현예 2-1-3에 따라 복수의 참조라인들(`intra_luma_ref_idx` 0, 1, 2)을 결정하고 각 참조라인을 이용하여 예측자를 생성한 후, 실현예 2-2-1에 따른 균등한 가중치들을 이용하여 예측자들을 가중결합할 수 있다. 또한, 도 14의 예시와 같이 좌측참조 영역의 경우 상단참조 영역과는 별도로, 영상 부호화 장치는 실현예 2-1-3에 따라 복수의

참조라인들(intra\_luma\_ref\_idx 1, 2)을 결정하고 각 참조라인을 이용하여 예측자를 생성한 후, 실현예 2-2-1에 따른 균등한 가중치들을 이용하여 예측자들을 가중결합할 수 있다.

- [334] 본 실현예에 필요한 선택스 요소들은 다음과 같다. 이들 중 하나 이상의 선택스 요소들이 사용될 수 있다.
- [335] adaptive\_mrl\_flag는 적응적 MRL의 적용 여부를 지시하는 플래그로서 0과 1의 값을 가질 수 있다. 영상 부호화 장치는, 플래그가 0인 경우 상단과 좌측 참조라인들로서 intra\_luma\_ref\_idx 0를 사용하고, 1인 경우 본 실현예에 따라 좌측과 상단 참조라인들의 결정방법을 결정한다. adaptive\_mrl\_flag가 존재하지 않는 경우 0으로 유추된다.
- [336] single\_ref\_T\_flag는 단일한 상단 참조라인 사용 여부를 나타내는 플래그로서 0과 1의 값을 가질 수 있다. 영상 부호화 장치는, 이 플래그가 1인 경우 상단 참조라인으로 실현예 1에 따라 결정된 단일한 참조라인을 사용하고, 0인 경우 실현예 2에 따라 결정된 복수의 상단 참조라인들을 사용할 수 있다.
- [337] single\_ref\_L\_flag는 단일한 좌측 참조라인 사용 여부를 나타내는 플래그로서 0과 1의 값을 가질 수 있다. 영상 부호화 장치는, 이 플래그가 1인 경우 좌측 참조라인으로 실현예 1에 따라 결정된 단일한 참조라인을 사용하고, 0인 경우 실현예 2에 따라 결정된 복수의 좌측 참조라인들을 사용할 수 있다.
- [338] 본 실현예에 따른 구체적인 의사코드는 아래와 같이 실현될 수 있다. 단일한 상단 참조라인 사용 여부를 지시하는 신호와 단일한 좌측 참조라인 사용 여부를 지시하는 신호 중 어느 것이든 먼저 파싱될 수 있다. 각 실현예에 필요한 정보는 전술한 바와 같은 선택스 구성에 따른다.

[339]

|                                                          |  |
|----------------------------------------------------------|--|
| <b>인트라 예측모드 파싱</b>                                       |  |
| if(상단과 좌측의 참조라인들을 모두 사용하는 예측모드)                          |  |
| <b>Adaptive MRL 적용 여부를 지시하는 신호(adaptive_mrl_flag) 파싱</b> |  |
| if (Adaptive MRL 적용)                                     |  |
| <b>단일한 상단 참조라인 사용 여부를 지시하는 신호(single_ref_T_flag) 파싱</b>  |  |
| <b>단일한 좌측 참조라인 사용 여부를 지시하는 신호(single_ref_L_flag) 파싱</b>  |  |
| if(실현예 1에 따라 단일한 상단 참조라인 결정)                             |  |
| <b>실현예 1에 따른 단일한 상단 참조라인 정보 파싱</b>                       |  |
| else                                                     |  |
| <b>실현예 2에 따른 복수의 상단 참조라인들 정보 및 가중치들 파싱</b>               |  |
| if(실현예 1에 따라 단일한 좌측 참조라인 결정)                             |  |
| <b>실현예 1에 따른 단일한 좌측 참조라인 정보 파싱</b>                       |  |
| else                                                     |  |
| <b>실현예 2에 따른 복수의 좌측 참조라인들 정보 및 가중치들 파싱</b>               |  |

[340] &lt;실현예 4-2&gt; 실현예 1과 실현예 3을 결합하는 방법

[341] 본 실현예에서, 현재블록을 예측할 때 실현예 1과 실현예 3을 결합하여 상단과 좌측의 참조라인들을 모두 사용하는 예측모드인 경우, 영상 부호화 장치는 상단참조 영역 및 좌측참조 영역에 대해 실현예 3의 적용 여부 및 방법을 독립적으로 결정한다. 영상 부호화 장치는 각 영역에 대해 단일한 참조라인만을 이용하여 예측을 수행하거나, 실현예 3에 따라 각 영역을 복수의 내부 영역들로 추가로 분할하여 영역별로 상이한 참조라인을 사용할 수 있다. 표 38에 나타낸 바와 같이, 영상 부호화 장치는 single\_ref\_T\_flag를 신호하여, 이 플래그가 1인 경우 실현예 1에 따라 단일한 상단 참조라인을 사용함을 나타내거나, 0인 경우 실현예 3에 따라 복수의 상단 참조라인들을 사용함을 나타낼 수 있다. 마찬가지로, 영상 부호화 장치는 single\_ref\_L\_flag를 신호하여 좌측 참조라인들에 대한 정보를 나타낼 수 있다.

[342] [표38]

|                   |   |                                       |
|-------------------|---|---------------------------------------|
| single_ref_T_flag | 0 | 상단참조 영역에 대해<br>실현예 3에 따라 복수의 참조라인들 결정 |
|                   | 1 | 실현예 1에 따라 상단 참조라인 결정                  |
| single_ref_L_flag | 0 | 좌측참조 영역에 대해<br>실현예 3에 따라 복수의 참조라인들 결정 |
|                   | 1 | 실현예 1에 따라 좌측 참조라인 결정                  |

- [343] 한편, `single_ref_T_flag` 및 `single_ref_L_flag`가 모두 0인 경우, 영상 부호화 장치는 상단참조 영역과 좌측참조 영역에 대해 가중결합에 사용할 복수의 참조라인들을 결정할 수 있다. 예컨대, 도 15의 예시와 같이 상단참조 영역의 경우, 영상 부호화 장치는 실현예 3-3에 따라 `num_subArea` 및 참조라인들(`intra_luma_ref_idx` 0, 1)을 결정하고, `num_subArea`에 따라 상단참조 영역을 2 개의 내부 영역들로 분할한 후, 각 내부 영역에 대해 대응하는 참조라인을 사용하여 예측자를 생성할 수 있다. 이때, 참조라인과 가까운 내부 영역의 참조라인 인덱스를 먼저 신호한다는 규칙에 따라 참조라인 인덱스들은 `intra_luma_ref_idx` 1 및 `intra_luma_ref_idx` 0의 순서로 신호될 수 있다.
- [344] 또한, 도 15의 예시와 같이 좌측참조 영역의 경우 상단참조 영역과는 별도로, 영상 부호화 장치는 실현예 3-3에 따라 `num_subArea` 및 참조라인들(`intra_luma_ref_idx` 0, 1, 2, 3)을 결정하고, `num_subArea`에 따라 좌측 참조영역을 4 개의 내부 영역들로 분할한 후, 각 내부 영역에 대해 대응하는 참조라인을 사용하여 예측자를 생성한다. 마찬가지로, 참조라인과 가까운 내부 영역의 참조라인 인덱스를 먼저 신호한다는 규칙에 따라 참조라인 인덱스들은 `intra_luma_ref_idx` 2, `intra_luma_ref_idx` 3, `intra_luma_ref_idx` 1, 및 `intra_luma_ref_idx` 0의 순서로 신호될 수 있다.
- [345] 본 실현예에 필요한 선택 요소들은 다음과 같다. 이들 중 하나 이상의 선택 요소들이 사용될 수 있다.
- [346] `adaptive_mrl_flag`는 적응적 MRL의 적용 여부를 지시하는 플래그로서 0과 1의 값을 가질 수 있다. 영상 부호화 장치는, 플래그가 0인 경우 상단과 좌측 참조라인들로서 `intra_luma_ref_idx` 0를 사용하고, 1인 경우 본 실현예에 따라 좌측과 상단 참조라인들의 결정방법을 결정한다. `adaptive_mrl_flag`가 존재하지 않는 경우 0으로 유추된다.
- [347] `single_ref_T_flag`는 단일한 상단 참조라인 사용 여부를 나타내는 플래그로서 0과 1의 값을 가질 수 있다. 영상 부호화 장치는, 이 플래그가 1인 경우 상단 참조라인으로 실현예 1에 따라 결정된 단일한 참조라인을 사용하고, 0인 경우 실현예 3에 따라 결정된 복수의 상단 참조라인들을 사용할 수 있다.
- [348] `single_ref_L_flag`는 단일한 좌측 참조라인 사용 여부를 나타내는 플래그로서 0과 1의 값을 가질 수 있다. 영상 부호화 장치는, 이 플래그가 1인 경우 좌측 참조라인으로 실현예 1에 따라 결정된 단일한 참조라인을 사용하고, 0인 경우 실현예 3에 따라 결정된 복수의 좌측 참조라인들을 사용할 수 있다.
- [349] 본 실현예에 따른 구체적인 의사코드는 아래와 같이 실현될 수 있다. 단일한 상단 참조라인 사용 여부를 지시하는 신호와 단일한 좌측 참조라인 사용 여부를 지시하는 신호 중 어느 것이든 먼저 파싱될 수 있다. 각 실현예에 필요한 정보는 전술한 바와 같은 선택 구성에 따른다.

[350]

|                                                          |
|----------------------------------------------------------|
| <b>인트라 예측모드 파싱</b>                                       |
| if(상단과 좌측의 참조라인들을 모두 사용하는 예측모드)                          |
| <b>Adaptive MRL 적용 여부를 지시하는 신호(adaptive_mrl_flag) 파싱</b> |
| if (Adaptive MRL 적용)                                     |
| <b>단일한 상단 참조라인 사용 여부를 지시하는 신호(single_ref_T_flag) 파싱</b>  |
| <b>단일한 좌측 참조라인 사용 여부를 지시하는 신호(single_ref_L_flag) 파싱</b>  |
| if(실현예 1에 따라 단일한 상단 참조라인 결정)                             |
| <b>실현예 1에 따른 단일한 상단 참조라인 정보 파싱</b>                       |
| else                                                     |
| <b>실현예 3에 따른 복수의 상단 참조라인들 정보 파싱</b>                      |
| if(실현예 1에 따라 단일한 좌측 참조라인 결정)                             |
| <b>실현예 1에 따른 단일한 좌측 참조라인 정보 파싱</b>                       |
| else                                                     |
| <b>실현예 2에 따른 복수의 좌측 참조라인들 정보 파싱</b>                      |

[351] &lt;실현예 4-3&gt; 실현예 1과 실현예 2,3을 결합하는 방법

[352] 본 실현예에서, 현재블록을 예측할 때 실현예 1과 실현예 2,3을 결합하여 상단과 좌측의 참조라인들을 모두 사용하는 예측모드의 경우, 영상 부호화 장치는 상단참조 영역 및 좌측참조 영역에 대해 실현예 2 또는 실현예 3의 적용 여부 및 방법을 독립적으로 결정한다, 영상 부호화 장치는 각 영역에 대해 단일한 참조라인만을 이용하여 예측을 수행하거나, 실현예 2에 따라 각 영역 내 각 화소에 대해 복수의 참조라인들을 사용하거나, 실현예 3에 따라 각 영역을 복수의 내부 영역들로 추가로 분할하여 영역별로 상이한 참조라인을 사용할 수 있다.

[353] 표 39에 나타낸 바와 같이, 영상 부호화 장치는 single\_ref\_T\_flag를 신호하여, 이 플래그가 1인 경우 실현예 1에 따라 단일한 상단 참조라인을 사용함을 나타내거나, 이 플래그 0인 경우 multi\_ref\_idx\_T를 신호하여 실현예 2와 실현예 3 중 예측에 사용할 방법을 지시할 수 있다. 영상 부호화 장치는 multi\_ref\_idx\_T의 값이 0인 경우 상단참조 영역에 대해 실현예 2에 따라 복수의 상단 참조라인들을 사용함을 나타내거나, 1인 경우 실현예 3에 따라 복수의 상단 참조라인들을 사용함을 나타낸다. 마찬가지로, 영상 부호화 장치는 single\_ref\_L\_flag와 multi\_ref\_idx\_L을 신호하여 좌측 참조라인에 대한 정보를 나타낸다.

[354] [표39]

|                   |   |                      |   |                                       |
|-------------------|---|----------------------|---|---------------------------------------|
| single_ref_T_flag | 0 | multi_ref_idx_T      | 0 | 상단참조 영역에 대해<br>실현예 2에 따라 복수의 참조라인들 결정 |
|                   |   |                      | 1 | 상단참조 영역에 대해<br>실현예 3에 따라 복수의 참조라인들 결정 |
|                   | 1 | 실현예 1에 따라 상단 참조라인 결정 |   |                                       |
| single_ref_L_flag | 0 | multi_ref_idx_L      | 0 | 좌측참조 영역에 대해<br>실현예 2에 따라 복수의 참조라인들 결정 |
|                   |   |                      | 1 | 좌측참조 영역에 대해<br>실현예 3에 따라 복수의 참조라인들 결정 |
|                   | 1 | 실현예 1에 따라 좌측 참조라인 결정 |   |                                       |

- [355] 한편, single\_ref\_T\_flag 및 single\_ref\_L\_flag가 모두 0인 경우, 영상 부호화 장치는 상단참조 영역과 좌측참조 영역에 대해 multi\_ref\_idx\_T와 multi\_ref\_idx\_L을 신호하여 예측에 사용할 방법을 결정할 수 있다. 예컨대, 도 16의 예시와 같이 multi\_ref\_idx\_T가 0인 경우, 영상 부호화 장치는 상단참조 영역에 대해 실현예 2에 따라 가중결합에 사용할 복수의 참조라인들을 결정한다. 영상 부호화 장치는 실현예 2-2-3에 따라 복수의 참조라인들(intra\_luma\_ref\_idx 1, 2)을 결정하고, 각 참조라인을 이용하여 예측자를 생성한 후, 실현예 2-2-1에 따른 균등한 가중치들을 이용하여 예측자들을 가중결합할 수 있다.
- [356] 또한, 도 16의 예시와 같이 multi\_ref\_idx\_L가 1인 경우, 영상 부호화 장치는 실현예 3에 따라 좌측참조 영역을 복수의 내부 영역들로 추가로 분할하고 영역별로 상이한 참조라인을 사용한다. 영상 부호화 장치는 실현예 3-3에 따라 num\_subArea 및 참조라인들(intra\_luma\_ref\_idx 0, 1, 2, 3)을 결정하고, num\_subArea에 따라 좌측참조 영역을 4 개의 내부 영역들로 분할한 후, 각 내부 영역에 대해 대응하는 참조라인을 사용하여 예측자를 생성한다. 참조라인과 가까운 내부 영역의 참조라인 인덱스를 먼저 신호한다는 규칙에 따라 참조라인 인덱스들은 intra\_luma\_ref\_idx 2, intra\_luma\_ref\_idx 3, intra\_luma\_ref\_idx 1, 및 intra\_luma\_ref\_idx 0의 순서로 신호될 수 있다.
- [357] 본 실현예에 필요한 선택 요소들은 다음과 같다. 이들 중 하나 이상의 선택 요소들이 사용될 수 있다.
- [358] adaptive\_mrl\_flag는 적응적 MRL의 적용 여부를 지시하는 플래그로서 0과 1의 값을 가질 수 있다. 영상 부호화 장치는, 플래그가 0인 경우 상단과 좌측 참조라인들로서 intra\_luma\_ref\_idx 0를 사용하고, 1인 경우 본 실현예에 따라 좌측과 상단 참조라인들의 결정방법을 결정한다. adaptive\_mrl\_flag가 존재하지 않는 경우 0으로 유추된다.

- [359] `single_ref_T_flag`는 단일한 상단 참조라인 사용 여부를 나타내는 플래그로서 0과 1의 값을 가질 수 있다. 영상 부호화 장치는, 이 플래그가 1인 경우 상단 참조라인으로 실현예 1에 따라 결정된 단일한 참조라인을 사용하고, 0인 경우 실현예 2 또는 실현예 3에 따라 결정된 복수의 상단 참조라인들을 사용할 수 있다.
- [360] `single_ref_L_flag`는 단일한 좌측 참조라인 사용 여부를 나타내는 플래그로서 0과 1의 값을 가질 수 있다. 영상 부호화 장치는, 이 플래그가 1인 경우 좌측 참조라인으로 실현예 1에 따라 결정된 단일한 참조라인을 사용하고, 0인 경우 실현예 2 또는 실현예 3에 따라 결정된 복수의 좌측 참조라인들을 사용할 수 있다.
- [361] `multi_ref_idx_T`는 상단 참조라인을 결정하는 방법을 나타내는 인덱스로서 0과 1의 값을 가질 수 있다. 영상 부호화 장치는, 이 인덱스가 0인 경우 상단참조 영역에 대해 실현예 2에 따라 복수의 상단 참조라인들을 사용하고, 1인 경우 실현예 3에 따라 복수의 상단 참조라인들을 사용할 수 있다.
- [362] `multi_ref_idx_L`는 좌측 참조라인을 결정하는 방법을 나타내는 인덱스로서 0과 1의 값을 가질 수 있다. 영상 부호화 장치는, 이 인덱스가 0인 경우 좌측참조 영역에 대해 실현예 2에 따라 복수의 좌측 참조라인들을 사용하고, 1인 경우 실현예 3에 따라 복수의 좌측 참조라인들을 사용할 수 있다.
- [363] 본 실현예에 따른 구체적인 의사코드는 아래와 같이 실현될 수 있다. 단일한 상단 참조라인 사용 여부를 지시하는 신호와 단일한 좌측 참조라인 사용 여부를 지시하는 신호 중 어느 것이든 먼저 파싱될 수 있다. 각 실현예에 필요한 정보는 전술한 바와 같은 선택스 구성에 따른다.

[364]

|                                                          |
|----------------------------------------------------------|
| <b>인트라 예측모드 파싱</b>                                       |
| if (상단과 좌측의 참조라인을 모두 사용하는 예측모드)                          |
| <b>Adaptive MRL 적용 여부를 지시하는 신호(adaptive_mrl_flag) 파싱</b> |
| if (Adaptive MRL 적용)                                     |
| <b>단일한 상단 참조라인 사용 여부를 지시하는 신호(single_ref_T_flag) 파싱</b>  |
| <b>단일한 좌측 참조라인 사용 여부를 지시하는 신호(single_ref_L_flag) 파싱</b>  |
| if (실현예 1에 따라 단일한 상단 참조라인 결정)                            |
| <b>실현예 1에 따른 단일한 상단 참조라인 정보 파싱</b>                       |
| else {                                                   |
| <b>상단 참조라인을 결정하는 방법에 대한 정보(multi_ref_idx_T) 파싱</b>       |
| if (실현예 2에 따라 복수의 상단 참조라인들 결정(multi_ref_idx_T))          |
| <b>실현예 2에 따른 복수의 상단 참조라인들 정보 및 가중치 파싱</b>                |
| else                                                     |
| <b>실현예 3에 따른 복수의 상단 참조라인들 정보 파싱</b>                      |
| }                                                        |
| if (실현예 1에 따라 단일한 좌측 참조라인 결정)                            |
| <b>실현예 1에 따른 단일한 좌측 참조라인 정보 파싱</b>                       |
| else {                                                   |
| <b>좌측 참조라인을 결정하는 방법에 대한 정보(multi_ref_idx_L) 파싱</b>       |
| if (실현예 2에 따라 복수의 좌측 참조라인들 결정(multi_ref_idx_L))          |
| <b>실현예 2에 따른 복수의 좌측 참조라인들 정보 및 가중치 파싱</b>                |
| else                                                     |
| <b>실현예 3에 따른 복수의 좌측 참조라인들 정보 파싱</b>                      |
| }                                                        |

[365] <실현예 5> 실현예 1 내지 4의 방법들을 선택적으로 사용하는 방법

[366] 본 실현예에서, 영상 부호화 장치는 전술한 바와 같은 실현예 1 내지 4의 방법들을 선택적으로 적용하기 위해 추가적인 정보를 신호한다. 영상 부호화 장치는 adaptive\_mrl\_flag를 전송하여 현재블록의 예측에 사용하는 참조라인의 정보를 지시할 수 있다. 일 예로서, 표 40과 같이, 영상 부호화 장치는 adaptive\_mrl\_flag가 0인 경우 본 발명에 따르지 않고 기존 기술을 사용하고, adaptive\_mrl\_flag가 1인 경우 실현예 3을 사용할 수 있다.

[367] [표40]

|                   |   |                   |
|-------------------|---|-------------------|
| adaptive_mrl_flag | 0 | 기존 기술 사용          |
|                   | 1 | 실현예 3에 따라 참조라인 결정 |

[368] 다른 예로서, 표 41과 같이, 영상 부호화 장치는 adaptive\_mrl\_flag가 1인 경우 adaptive\_mrl\_idx를 추가로 신호하여 실현예 1 내지 4의 방법들 중 하나를 선택적으로 사용할 수 있다.

[369] [표41]

|                   |   |                  |   |                   |
|-------------------|---|------------------|---|-------------------|
| adaptive_mrl_flag | 0 | 기존 기술 사용         |   |                   |
|                   | 1 | adaptive_mrl_idx | 0 | 실현예 1에 따라 참조라인 결정 |
|                   |   |                  | 1 | 실현예 2에 따라 참조라인 결정 |
|                   |   |                  | 2 | 실현예 2에 따라 참조라인 결정 |
|                   |   |                  | 3 | 실현예 2에 따라 참조라인 결정 |

[370] 이하, 도 17 및 도 18의 도시를 이용하여, 영상 부호화 장치 또는 영상 복호화 장치가 실현예 1에 따라 현재블록을 인트라 예측하고, 부호화/복호화하는 방법을 기술한다. 한편, 실현예 2 및 실현예 3에 대해서도 영상 부호화 장치 또는 영상 복호화 장치에 의해 현재블록을 인트라 예측하고, 부호화/복호화하는 방법이 유사하게 기술될 수 있다.

[371] 도 17은 본 개시의 일 실시예에 따른, 영상 부호화 장치가 수행하는 현재블록의 부호화 방법을 나타내는 순서도이다.

[372] 영상 부호화 장치는 현재블록의 인트라 예측모드를 결정한다(S1700). 영상 부호화 장치는 부호화 효율 최적화 측면에서 인트라 예측모드를 결정할 수 있다.

[373] 영상 부호화 장치는 적응적 MRL 플래그를 결정한다(S1702). 여기서, 적응적 MRL 플래그 adaptive\_mrl\_flag는, 현재블록의 인트라 예측모드가 수평 모드(18번)보다 크고 수직 모드(50번)보다 작은 경우에 대해 적응적 MRL 기술의 적용 여부를 지시한다. 영상 부호화 장치는 부호화 효율 최적화 측면에서 적응적 MRL 플래그를 결정할 수 있다. 적응적 MRL 플래그가 결정되지 않는 경우, 적응적 MRL 플래그는 거짓으로 유추될 수 있다.

[374] 영상 부호화 장치는 적응적 MRL 플래그를 확인한다(S1704).

[375] 적응적 MRL 플래그가 참인 경우, 영상 부호화 장치는 다음의 단계들을 수행한다.

[376] 영상 부호화 장치는 독립적으로 상단 참조라인과 좌측 참조라인을 결정한다(S1706). 영상 부호화 장치는 현재블록 내 상단참조 영역에 대해 현재블록 상단에 위치하는 복수의 참조라인들 중 하나의 상단 참조라인을 결정하고, 현재블록 내 좌측참조 영역에 대해 현재블록의 좌측에 위치하는 복수의 참조라인들 중 하나의 좌측 참조라인을 결정한다. 여기서, 상단

참조라인은 상단 참조라인 인덱스에 의해 지시되고, 좌측 참조라인은 좌측 참조라인 인덱스에 의해 지시된다.

- [377] 영상 부호화 장치는, 실현예 1-1에 따라, 현재블록의 정보 및 인접 블록의 정보 중 하나 이상의 데이터를 참조하여 상단 참조라인 인덱스 및 좌측 참조라인 인덱스를 유도한 후, 이들을 부호화할 수 있다.
- [378] 예를 들어, 영상 부호화 장치는 현재블록의 정보 중 상단 최대 거리에 기초하여 상단 참조라인 인덱스를 유도하고, 좌측 최대 거리에 기초하여 좌측 참조라인 인덱스를 유도할 수 있다. 여기서, 도 8에 예시한 바와 같이, 상단 최대 거리는 상단참조 영역 내 화소들과 현재블록의 상단 경계 간의 거리들 중 최대값을 나타내고, 좌측 최대 거리는 좌측참조 영역 내 화소들과 현재블록의 좌측 경계 간의 거리들 중 최대값을 나타낸다.
- [379] 영상 부호화 장치는, 실현예 1-2에 따라, 상단 참조라인 인덱스 및 좌측 참조라인 인덱스 중 하나의 인덱스를 결정하고, 나머지 인덱스를 유도할 수 있다. 영상 부호화 장치는 부호화 효율 최적화 측면에서 하나의 인덱스를 결정하고, 이를 부호화할 수 있다. 또한, 나머지 인덱스는 실현예 1-1에 따라 현재블록의 정보 및 인접 블록의 정보 중 하나 이상의 데이터를 참조하여 유도될 수 있다.
- [380] 일 예로서, 영상 부호화 장치는, 기정의된 방향에 대해 하나의 인덱스를 결정하고, 이를 부호화할 수 있다. 여기서, 기정의된 방향은 좌측 또는 상단일 수 있다.
- [381] 다른 예로서, 영상 부호화 장치는 부호화 효율 최적화 측면에서 신호 방향을 결정하고, 결정된 신호 방향에 대해 하나의 인덱스를 결정할 수 있다. 이후, 영상 부호화 장치는, 신호 방향 및 하나의 인덱스를 부호화할 수 있다.
- [382] 다른 예로서, 영상 부호화 장치는, 주변 블록이 적응적 MRL 기술을 사용하는 경우, 주변 블록의 참조 인덱스의 신호 방향에 기초하여 하나의 인덱스의 신호 방향을 유도할 수 있다. 이후, 영상 부호화 장치는 신호 방향에 대해 하나의 인덱스를 결정한 후, 하나의 인덱스를 부호화할 수 있다.
- [383] 영상 부호화 장치는, 실현예 1-3-1에 따라, 부호화 효율 최적화 측면에서 상단 참조라인 인덱스 및 좌측 참조라인 인덱스를 결정한 후, 이들을 부호화할 수 있다.
- [384] 다른 예로서, 영상 부호화 장치는, 실현예 1-3-2에 따라, 상단 참조라인 인덱스 및 좌측 참조라인 인덱스를 결정한 후, 이들 중 하나의 인덱스를 기준으로 나머지 인덱스에 대해 차분값을 생성할 수 있다. 이후, 영상 부호화 장치는 하나의 인덱스 및 차분값을 부호화할 수 있다.
- [385] 다른 예로서, 영상 부호화 장치는, 실현예 1-3-3에 따라, 부호화 효율 최적화 측면에서 상단 참조라인 인덱스 및 좌측 참조라인 인덱스의 셋을 결정한다. 영상 부호화 장치는 참조라인 셋 리스트로부터 결정된 셋을 지시하는 셋 인덱스를 결정한 후, 셋 인덱스를 부호화할 수 있다. 이때, 참조라인 셋 리스트는 기설정된

방식에 따라 구성될 수 있다.

- [386] 영상 부호화 장치는 상단참조 영역 및 좌측참조 영역에 대해 인트라 예측모드에 따라 상단 참조라인 및 좌측 참조라인을 사용하여 예측자들을 생성한다(S1708).
- [387] 영상 부호화 장치는 예측자들 간의 경계에서 발생하는 불연속성을 제거하기 위해, 상단참조 영역 및 좌측참조 영역 간 경계에 추가로 필터를 적용할 수 있다.
- [388] 영상 부호화 장치는 현재블록으로부터 예측자(들)을 감산하여 잔차블록을 생성한다(S1710).
- [389] 영상 부호화 장치는 적응적 MRL 플래그, 인트라 예측모드 및 잔차블록을 부호화한다(S1712).
- [390] 적응적 MRL 플래그가 거짓인 경우, 영상 부호화 장치는 기존 방식에 따라 인트라 예측을 수행하기 위해 다음의 단계들을 수행할 수 있다.
- [391] 영상 부호화 장치는 현재블록에 대해 상단 참조라인과 좌측 참조라인으로 동일 라인 인덱스를 결정한다(S1720). 여기서, 동일 라인 인덱스, 예를 들어 `intra_luma_ref_idx 0`는 현재블록에 인접한 상단 참조라인 또는 좌측 참조라인 중 적어도 하나를 지시한다.
- [392] 영상 부호화 장치는 인트라 예측모드에 따라 동일 라인 인덱스가 지시하는 참조라인을 사용하여 현재블록의 예측자를 생성한다(S1722).
- [393] 이후, 영상 부호화 장치는 S1710 및 S1712 단계들을 수행할 수 있다.
- [394] 도 18은 본 개시의 일 실시예에 따른, 영상 복호화 장치가 수행하는 현재블록의 복호화 방법을 나타내는 순서도이다.
- [395] 영상 복호화 장치는 비트스트림으로부터 적응적 MRL 플래그를 복호화한다(S1800). 여기서, 적응적 MRL 플래그 `adaptive_mrl_flag`는, 현재블록의 인트라 예측모드가 수평 모드보다 크고 수직 모드보다 작은 경우에 대해 적응적 MRL 기술의 적용 여부를 지시한다. 적응적 MRL 플래그가 존재하지 않는 경우, 적응적 MRL 플래그는 거짓으로 유추될 수 있다.
- [396] 영상 복호화 장치는 비트스트림으로부터 인트라 예측모드 및 잔차블록을 복호화한다(S1802).
- [397] 영상 복호화 장치는 적응적 MRL 플래그를 확인한다(S1804).
- [398] 적응적 MRL 플래그가 참인 경우, 영상 복호화 장치는 다음의 단계들을 수행한다.
- [399] 영상 복호화 장치는 독립적으로 상단 참조라인과 좌측 참조라인을 결정한다(S1806). 영상 복호화 장치는 현재블록 내 상단참조 영역에 대해 현재블록 상단에 위치하는 복수의 참조라인들 중 하나의 상단 참조라인을 결정하고, 현재블록 내 좌측참조 영역에 대해 현재블록의 좌측에 위치하는 복수의 참조라인들 중 하나의 좌측 참조라인을 결정한다. 여기서, 상단 참조라인은 상단 참조라인 인덱스에 의해 지시되고, 좌측 참조라인은 좌측 참조라인 인덱스에 의해 지시된다.

- [400] 영상 복호화 장치는, 실현예 1-1에 따라, 현재블록의 정보 및 인접 블록의 정보 중 하나 이상의 데이터를 참조하여 상단 참조라인 인덱스 및 좌측 참조라인 인덱스를 유도할 수 있다.
- [401] 예를 들어, 영상 복호화 장치는 현재블록의 정보 중 상단 최대 거리에 기초하여 상단 참조라인 인덱스를 유도하고, 좌측 최대 거리에 기초하여 좌측 참조라인 인덱스를 유도할 수 있다. 여기서, 도 8에 예시한 바와 같이, 상단 최대 거리는 상단참조 영역 내 화소들과 현재블록의 상단 경계 간의 거리 중 최대값을 나타내고, 좌측 최대 거리는 좌측참조 영역 내 화소들과 현재블록의 좌측 경계 간의 거리 중 최대값을 나타낸다.
- [402] 영상 복호화 장치는, 실현예 1-2에 따라, 비트스트림으로부터 상단 참조라인 인덱스 및 좌측 참조라인 인덱스 중 하나의 인덱스를 복호화하고, 나머지 인덱스를 유도할 수 있다. 이때, 나머지 인덱스는 실현예 1-1에 따라 현재블록의 정보 및 인접 블록의 정보 중 하나 이상의 데이터를 참조하여 유도될 수 있다.
- [403] 일 예로서, 영상 복호화 장치는, 기정의된 방향에 대해 비트스트림으로부터 하나의 인덱스를 복호화할 수 있다. 여기서 기정의된 방향은 좌측 또는 상단일 수 있다.
- [404] 다른 예로서, 영상 복호화 장치는 비트스트림으로부터 신호 방향을 복호화한 후, 복호화된 신호 방향에 대해 비트스트림으로부터 하나의 인덱스를 복호화할 수 있다.
- [405] 다른 예로서, 영상 복호화 장치는, 주변 블록이 적응적 MRL 기술을 사용하는 경우, 주변 블록의 참조 인덱스의 신호 방향에 기초하여 하나의 인덱스의 신호 방향을 유도할 수 있다. 이후, 영상 복호화 장치는 유도된 신호 방향에 대해 비트스트림으로부터 하나의 인덱스를 복호화할 수 있다.
- [406] 영상 복호화 장치는, 실현예 1-3-1에 따라, 비트스트림으로부터 상단 참조라인 인덱스 및 좌측 참조라인 인덱스를 복호화할 수 있다.
- [407] 다른 예로서, 영상 복호화 장치는, 실현예 1-3-2에 따라, 비트스트림으로부터 상단 참조라인 인덱스 및 좌측 참조라인 인덱스 중 하나의 인덱스를 복호화한다. 영상 복호화 장치는 비트스트림으로부터 나머지 인덱스의 차분값을 복호화한 후, 하나의 인덱스 및 차분값을 가산하여 나머지 인덱스를 생성할 수 있다.
- [408] 다른 예로서, 영상 복호화 장치는, 실현예 1-3-3에 따라, 비트스트림으로부터 셋 인덱스를 복호화한다. 여기서, 셋 인덱스는 참조라인 셋 리스트 내의 참조라인 셋을 지시하고, 참조라인 셋은 상단 참조라인 인덱스 및 좌측 참조라인 인덱스의 페어를 나타내며, 참조라인 셋 리스트는 기설정된 방식에 따라 구성될 수 있다. 영상 복호화 장치는 셋 인덱스를 이용하여 참조라인 셋 리스트로부터 상단 참조라인 인덱스 및 좌측 참조라인 인덱스를 생성할 수 있다.
- [409] 영상 복호화 장치는 상단참조 영역 및 좌측참조 영역에 대해 인트라 예측모드에 따라 상단 참조라인 및 좌측 참조라인을 사용하여 예측자들을 생성한다(S1808).

- [410] 영상 복호화 장치는 예측자들 간의 경계에서 발생하는 불연속성을 제거하기 위해, 상단참조 영역 및 좌측참조 영역 간 경계에 추가로 필터를 적용할 수 있다.
- [411] 영상 복호화 장치는 잔차블록과 예측자(들)을 가산하여 현재블록의 복원블록을 생성한다(S1810).
- [412] 적응적 MRL 플래그가 거짓인 경우, 영상 복호화 장치는 기존 방식에 따라 인트라 예측을 수행하기 위해 다음의 단계들을 수행한다.
- [413] 영상 복호화 장치는 현재블록에 대해 상단 참조라인과 좌측 참조라인으로 동일 라인 인덱스를 결정한다(S1820). 여기서, 동일 라인 인덱스, 예를 들어 `intra_luma_ref_idx 0`는 현재블록에 인접한 상단 참조라인 또는 좌측 참조라인 중 적어도 하나를 지시한다.
- [414] 영상 복호화 장치는 인트라 예측모드에 따라 동일 라인 인덱스가 지시하는 참조라인을 사용하여 현재블록의 예측자를 생성한다(S1822).
- [415] 이후, 영상 복호화 장치는 S1810 단계를 수행할 수 있다.
- [416] 본 명세서의 흐름도/타이밍도에서는 각 과정들을 순차적으로 실행하는 것으로 기재하고 있으나, 이는 본 개시의 일 실시예의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것이다. 다시 말해, 본 개시의 일 실시예가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 개시의 일 실시예의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 흐름도/타이밍도에 기재된 순서를 변경하여 실행하거나 각 과정들 중 하나 이상의 과정을 병렬적으로 실행하는 것으로 다양하게 수정 및 변형하여 적용 가능할 것이므로, 흐름도/타이밍도는 시계열적인 순서로 한정되는 것은 아니다.
- [417] 이상의 설명에서 예시적인 실시예들은 많은 다른 방식으로 구현될 수 있다는 것을 이해해야 한다. 하나 이상의 예시들에서 설명된 기능들 혹은 방법들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 본 명세서에서 설명된 기능적 컴포넌트들은 그들의 구현 독립성을 특히 더 강조하기 위해 "...부(unit)" 로 라벨링되었음을 이해해야 한다.
- [418] 한편, 본 실시예에서 설명된 다양한 기능들 혹은 방법들은 하나 이상의 프로세서에 의해 관독되고 실행될 수 있는 비일시적 기록매체에 저장된 명령어들로 구현될 수도 있다. 비일시적 기록매체는, 예를 들어, 컴퓨터 시스템에 의하여 관독가능한 형태로 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 예를 들어, 비일시적 기록매체는 EPROM(erasable programmable read only memory), 플래시 드라이브, 광학 드라이브, 자기 하드 드라이브, 솔리드 스테이트 드라이브(SSD)와 같은 저장매체를 포함한다.
- [419] 이상의 설명은 본 실시예의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 실시예가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 실시예들은 본 실시예의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 실시예의 기술

사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 실시예의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 실시예의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[420] (부호의 설명)

[421] 122: 인트라 예측부

[422] 155: 엔트로피 부호화부

[423] 510: 엔트로피 복호화부

[424] 542: 인트라 예측부

[425]

[426] CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATION

[427] 본 특허출원은 2021년 12월 23일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2021-0185675 호, 2022년 11월 16일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2022-0153411 호에 대해 우선권을 주장하며, 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다.

## 청구범위

- [청구항 1] 영상 복호화 장치가 수행하는, 현재블록을 인트라 예측하는 방법에 있어서,  
비트스트림으로부터 적응적 MRL(Multiple Reference Line) 플래그를 복호화하는 단계, 여기서, 상기 적응적 MRL 플래그는, 상기 현재블록의 인트라 예측모드가 수평 모드보다 크고 수직 모드보다 작은 경우에 대해 적응적 MRL 기술의 적용 여부를 지시함;  
상기 비트스트림으로부터 상기 인트라 예측모드를 복호화하는 단계; 및  
상기 적응적 MRL 플래그를 확인하는 단계  
를 포함하되,  
상기 적응적 MRL 플래그가 참인 경우,  
상기 현재블록 내 상단참조(top-referencing) 영역에 대해 상기 현재블록 상단에 위치하는 복수의 참조라인들 중 하나의 상단 참조라인을 결정하고, 상기 현재블록 내 좌측참조(left-referencing) 영역에 대해 상기 현재블록의 좌측에 위치하는 복수의 참조라인들 중 하나의 좌측 참조라인을 결정하는 단계, 여기서, 상기 상단 참조라인은 상단 참조라인 인덱스에 의해 지시되고, 상기 좌측 참조라인은 좌측 참조라인 인덱스에 의해 지시됨; 및  
상기 상단참조 영역 및 좌측참조 영역에 대해 상기 인트라 예측모드에 따라 상기 상단 참조라인 및 좌측 참조라인을 사용하여 예측자들을 생성하는 단계  
를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,  
상기 적응적 MRL 플래그가 거짓인 경우,  
상기 현재블록에 대해 상기 상단 참조라인과 좌측 참조라인으로 동일 라인 인덱스를 결정하는 단계, 여기서, 상기 동일 라인 인덱스는, 상기 현재블록에 인접한 상단 참조라인 또는 좌측 참조라인 중 적어도 하나를 지시함; 및  
상기 인트라 예측모드에 따라 상기 동일 라인 인덱스가 지시하는 참조라인을 사용하여 상기 현재블록의 예측자를 생성하는 단계  
를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,  
상기 예측자들을 생성하는 단계는,  
상기 예측자들 간의 경계에서 발생하는 불연속성을 제거하기 위해, 상기 경계에 추가로 필터를 적용하는 것을 특징으로 하는, 방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,  
상기 적응적 MRL 플래그를 복호화하는 단계는,

- 상기 적응적 MRL 플래그가 존재하지 않는 경우, 상기 적응적 MRL 플래그를 거짓으로 유추하는 것을 특징으로 하는, 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,  
상기 참조라인을 결정하는 단계는,  
상기 현재블록의 정보 및 인접 블록의 정보 중 하나 이상의 데이터를 참조하여 상기 상단 참조라인 인덱스 및 상기 좌측 참조라인 인덱스를 유도하는 것을 특징으로 하는, 방법.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,  
상기 참조라인을 결정하는 단계는,  
상기 현재블록의 정보 중 상단 최대 거리에 기초하여 상기 상단 참조라인 인덱스를 유도하되, 상기 상단 최대 거리는 상기 상단참조 영역 내 화소들과 상기 현재블록의 상단 경계 간의 거리들 중 최대값을 나타내는 것을 특징으로 하는, 방법.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,  
상기 참조라인을 결정하는 단계는,  
상기 비트스트림으로부터 상기 상단 참조라인 인덱스 및 상기 좌측 참조라인 인덱스 중 하나의 인덱스를 복호화하는 단계; 및  
상기 현재블록의 정보 및 인접 블록의 정보 중 하나 이상의 데이터를 참조하여 나머지 인덱스를 유도하는 단계  
를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,  
상기 하나의 인덱스를 복호화하는 단계는,  
기정의된 방향에 대해 상기 비트스트림으로부터 상기 하나의 인덱스를 복호화하되, 상기 기정의된 방향은 좌측 또는 상단인 것을 특징으로 하는, 방법.
- [청구항 9] 제7항에 있어서,  
상기 하나의 인덱스를 복호화하는 단계는,  
상기 비트스트림으로부터 상기 하나의 인덱스의 신호 방향을 복호화하는 단계; 및  
상기 비트스트림으로부터 상기 신호 방향에 기초하여 상기 하나의 인덱스를 복호화하는 단계  
를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.
- [청구항 10] 제7항에 있어서,  
상기 하나의 인덱스를 복호화하는 단계는,  
주변 블록이 상기 적응적 MRL 기술을 사용하는 경우, 상기 주변 블록의 참조 인덱스의 신호 방향에 기초하여 상기 하나의 인덱스의 신호 방향을 유도하는 단계; 및  
상기 비트스트림으로부터 상기 신호 방향에 기초하여 상기 하나의

인덱스를 복호화하는 단계  
를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

- [청구항 11] 제1항에 있어서,  
상기 참조라인을 결정하는 단계는,  
상기 비트스트림으로부터 상기 상단 참조라인 인덱스 및 상기 좌측  
참조라인 인덱스를 복호화하는 것을 특징으로 하는, 방법.
- [청구항 12] 제1항에 있어서,  
상기 참조라인을 결정하는 단계는,  
상기 비트스트림으로부터 상기 상단 참조라인 인덱스 및 상기 좌측  
참조라인 인덱스 중 하나의 인덱스를 복호화하는 단계; 및  
상기 비트스트림으로부터 나머지 인덱스의 차분값을 복호화하는 단계  
상기 하나의 인덱스 및 상기 차분값을 가산하여 상기 나머지 인덱스를  
생성하는 단계  
를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.
- [청구항 13] 제1항에 있어서,  
상기 참조라인을 결정하는 단계는,  
상기 비트스트림으로부터 셋 인덱스를 복호화하는 단계, 여기서, 상기 셋  
인덱스는 참조라인 셋 리스트 내의 참조라인 셋을 지시하고, 상기  
참조라인 셋은 상기 상단 참조라인 인덱스 및 상기 좌측 참조라인  
인덱스의 페어(pair)를 나타내며, 상기 참조라인 셋 리스트는 기설정된  
방식에 따라 구성됨; 및  
상기 셋 인덱스를 이용하여 상기 참조라인 셋 리스트로부터 상기 상단  
참조라인 인덱스 및 상기 좌측 참조라인 인덱스를 생성하는 단계  
를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.
- [청구항 14] 영상 부호화 장치가 수행하는, 현재블록을 인트라 예측하는 방법에  
있어서,  
상기 현재블록의 인트라 예측모드를 결정하는 단계; 및  
적응적 MRL(Multiple Reference Line) 플래그를 결정하는 단계, 여기서,  
상기 적응적 MRL 플래그는, 상기 현재블록의 인트라 예측모드가 수평  
모드보다 크고 수직 모드보다 작은 경우에 대해 적응적 MRL 기술의 적용  
여부를 지시함;  
상기 적응적 MRL 플래그를 확인하는 단계  
를 포함하되,  
상기 적응적 MRL 플래그가 참인 경우,  
상기 현재블록 내 상단참조(top-referencing) 영역에 대해 상기 현재블록  
상단에 위치하는 복수의 참조라인들 중 하나의 상단 참조라인을  
결정하고, 상기 현재블록 내 좌측참조(left-referencing) 영역에 대해 상기  
현재블록의 좌측에 위치하는 복수의 참조라인들 중 하나의 좌측

참조라인을 결정하는 단계, 여기서, 상기 상단 참조라인은 상단 참조라인 인덱스에 의해 지시되고, 상기 좌측 참조라인은 좌측 참조라인 인덱스에 의해 지시됨; 및

상기 상단참조 영역 및 좌측참조 영역에 대해 상기 인트라 예측모드에 따라 상기 상단 참조라인 및 좌측 참조라인을 사용하여 예측자들을 생성하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 15]

제14항에 있어서,

상기 적응적 MRL 플래그가 거짓인 경우,

상기 현재블록에 대해 상기 상단 참조라인과 좌측 참조라인으로 동일 라인 인덱스를 결정하는 단계, 여기서, 상기 동일 라인 인덱스는, 상기 현재블록에 인접한 상단 참조라인 또는 좌측 참조라인 중 적어도 하나를 지시함; 및

상기 인트라 예측모드에 따라 상기 동일 라인 인덱스가 지시하는 참조라인을 사용하여 상기 현재블록의 예측자를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 16]

제14항에 있어서,

상기 예측자들을 생성하는 단계는,

상기 예측자들 간의 경계에서 발생하는 불연속성을 제거하기 위해, 상기 경계에 추가로 필터를 적용하는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 17]

영상 부호화 방법에 의해 생성된 비트스트림을 저장하는 컴퓨터 판독 가능한 기록매체로서, 상기 영상 부호화 방법은,

현재블록의 인트라 예측모드를 결정하는 단계; 및

적응적 MRL(Multiple Reference Line) 플래그를 결정하는 단계, 여기서, 상기 적응적 MRL 플래그는, 상기 현재블록의 인트라 예측모드가 수평 모드보다 크고 수직 모드보다 작은 경우에 대해 적응적 MRL 기술의 적용 여부를 지시함;

상기 적응적 MRL 플래그를 확인하는 단계

를 포함하되,

상기 적응적 MRL 플래그가 참인 경우,

상기 현재블록 내 상단참조(top-referencing) 영역에 대해 상기 현재블록 상단에 위치하는 복수의 참조라인들 중 하나의 상단 참조라인을

결정하고, 상기 현재블록 내 좌측참조(left-referencing) 영역에 대해 상기 현재블록의 좌측에 위치하는 복수의 참조라인들 중 하나의 좌측

참조라인을 결정하는 단계, 여기서, 상기 상단 참조라인은 상단 참조라인 인덱스에 의해 지시되고, 상기 좌측 참조라인은 좌측 참조라인 인덱스에 의해 지시됨; 및

상기 상단참조 영역 및 좌측참조 영역에 대해 상기 인트라 예측모드에

따라 상기 상단 참조라인 및 좌측 참조라인을 사용하여 예측자들을  
생성하는 단계  
를 포함하는 것을 특징으로 하는, 기록매체.

[도 1]

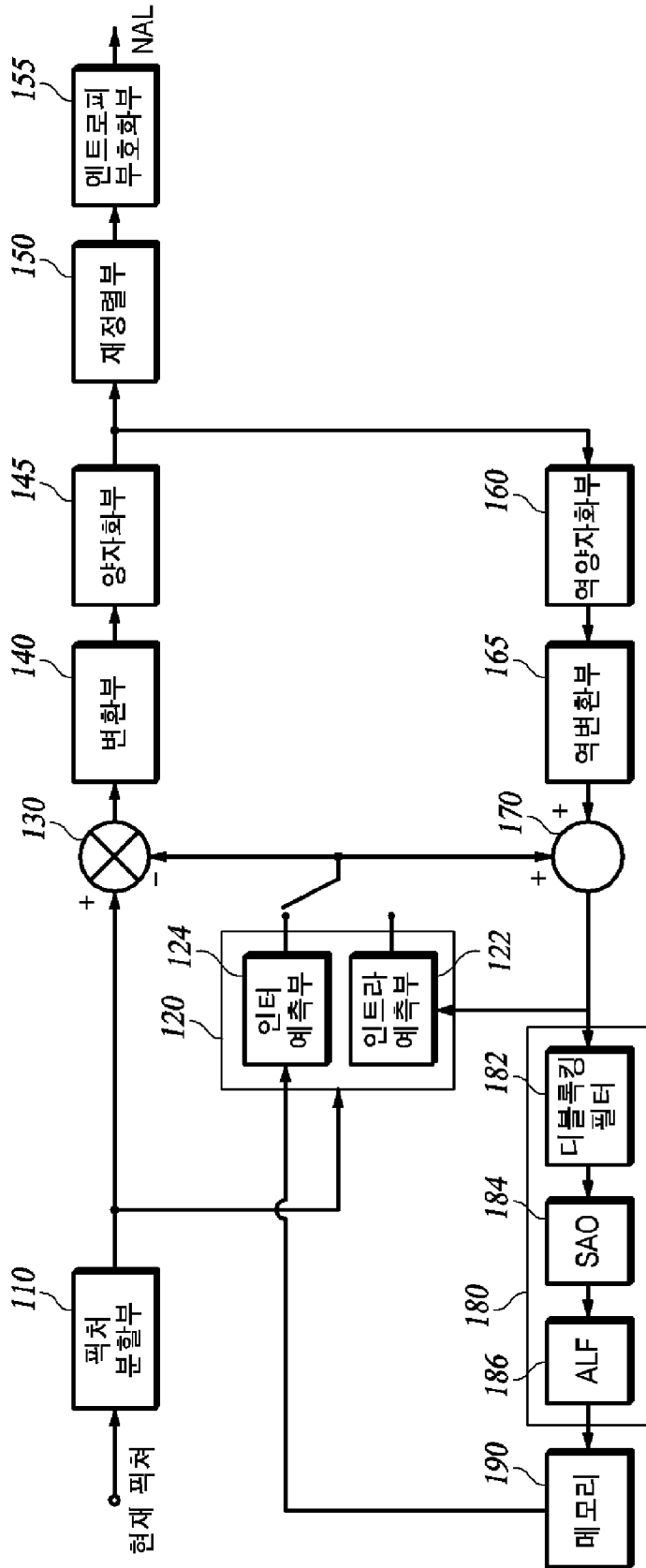
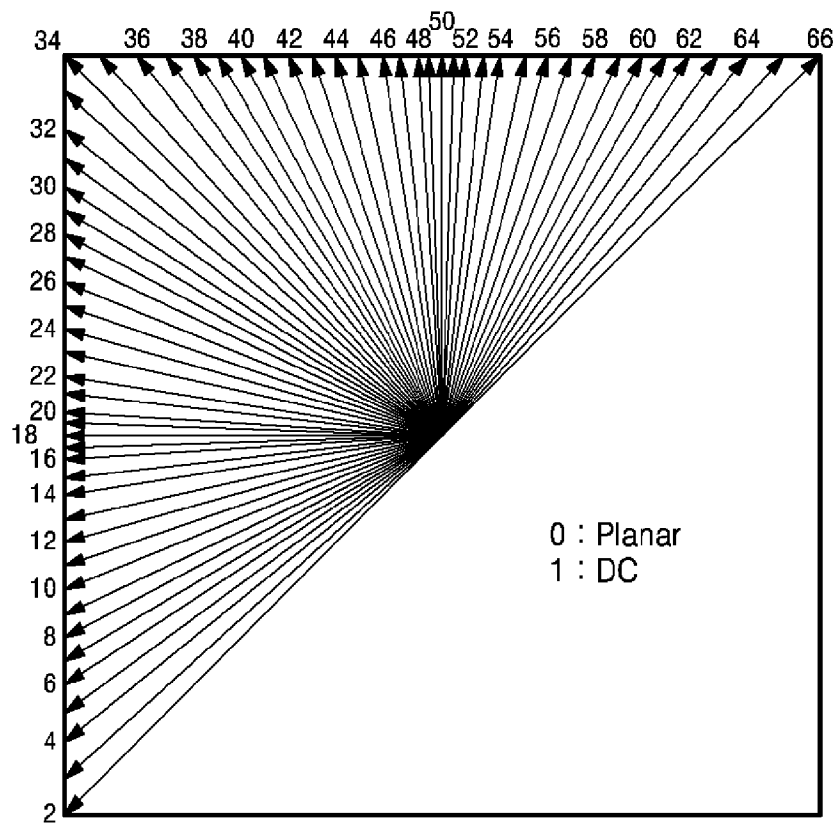
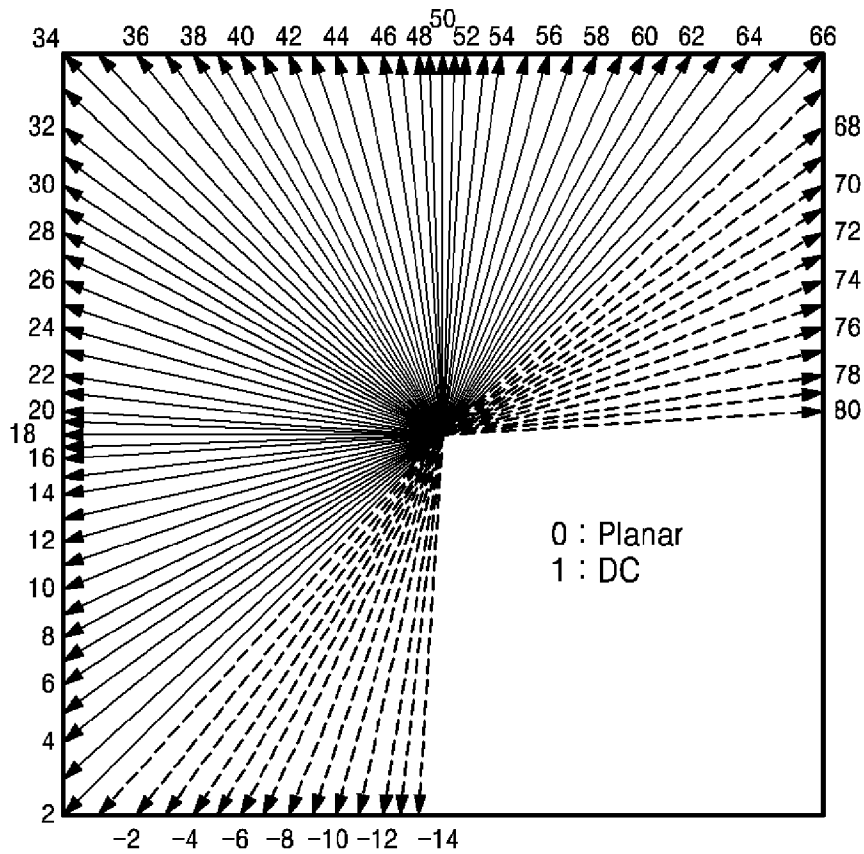


Diagram illustrating the hierarchical structure of a decision tree for a quantum circuit. The root node is labeled **QT**. It branches into four nodes, three of which are labeled **No\_Split** and one is labeled **Split**. The **Split** node further branches into four nodes, three of which are labeled **No\_Split** and one is labeled **Split**. This structure is repeated, indicated by a vertical ellipsis. The final structure shows a root node labeled **BTTT** branching into **No\_Split** and **Split**. The **Split** node branches into **Horizontal** and **Vertical**. The **Horizontal** node branches into two nodes, each of which branches into two leaf nodes represented by squares. The **Vertical** node branches into two nodes, each of which branches into two leaf nodes represented by squares.

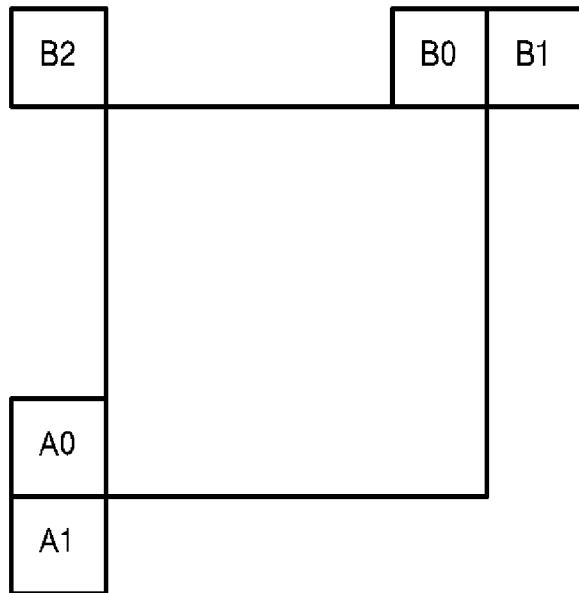
[도3a]



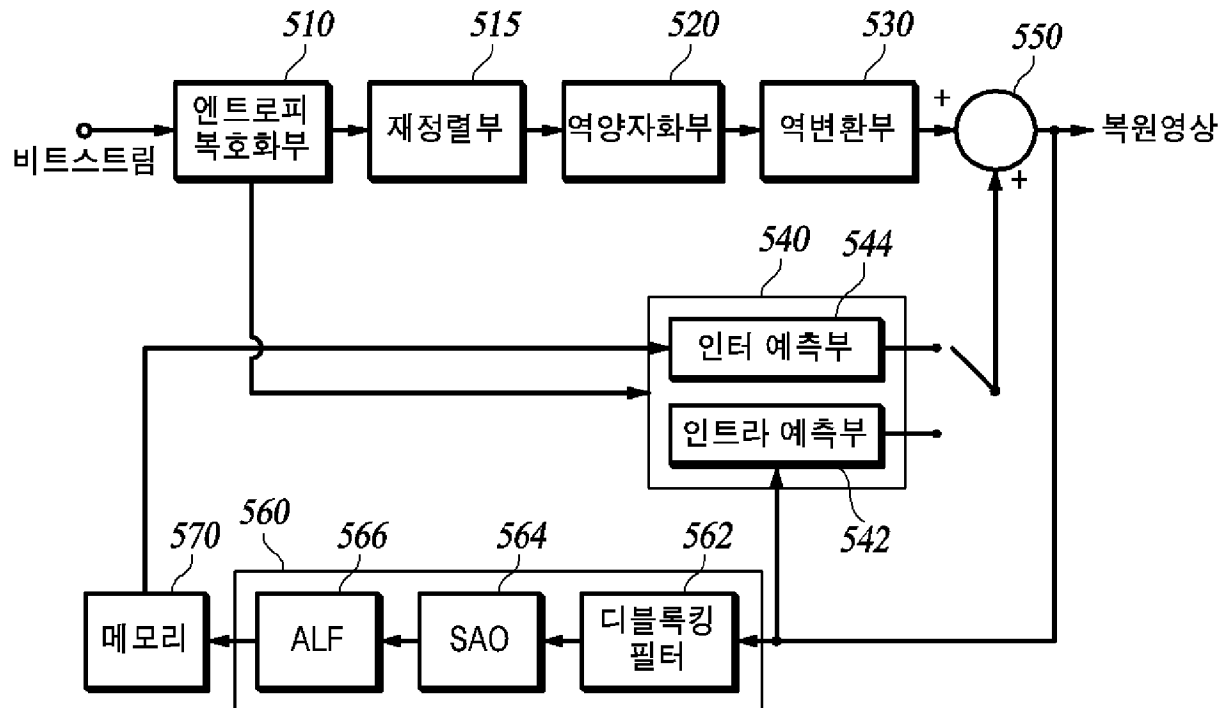
[도3b]



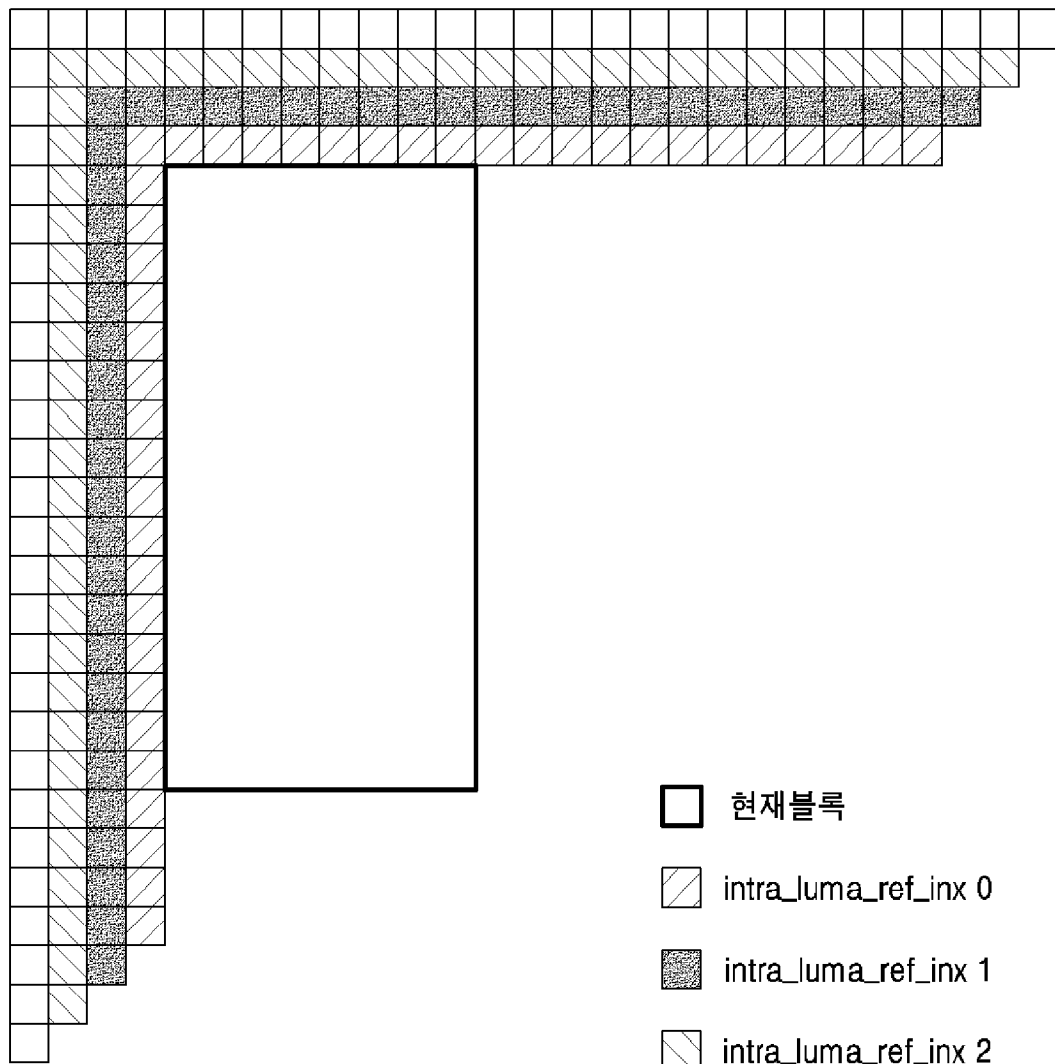
[도4]



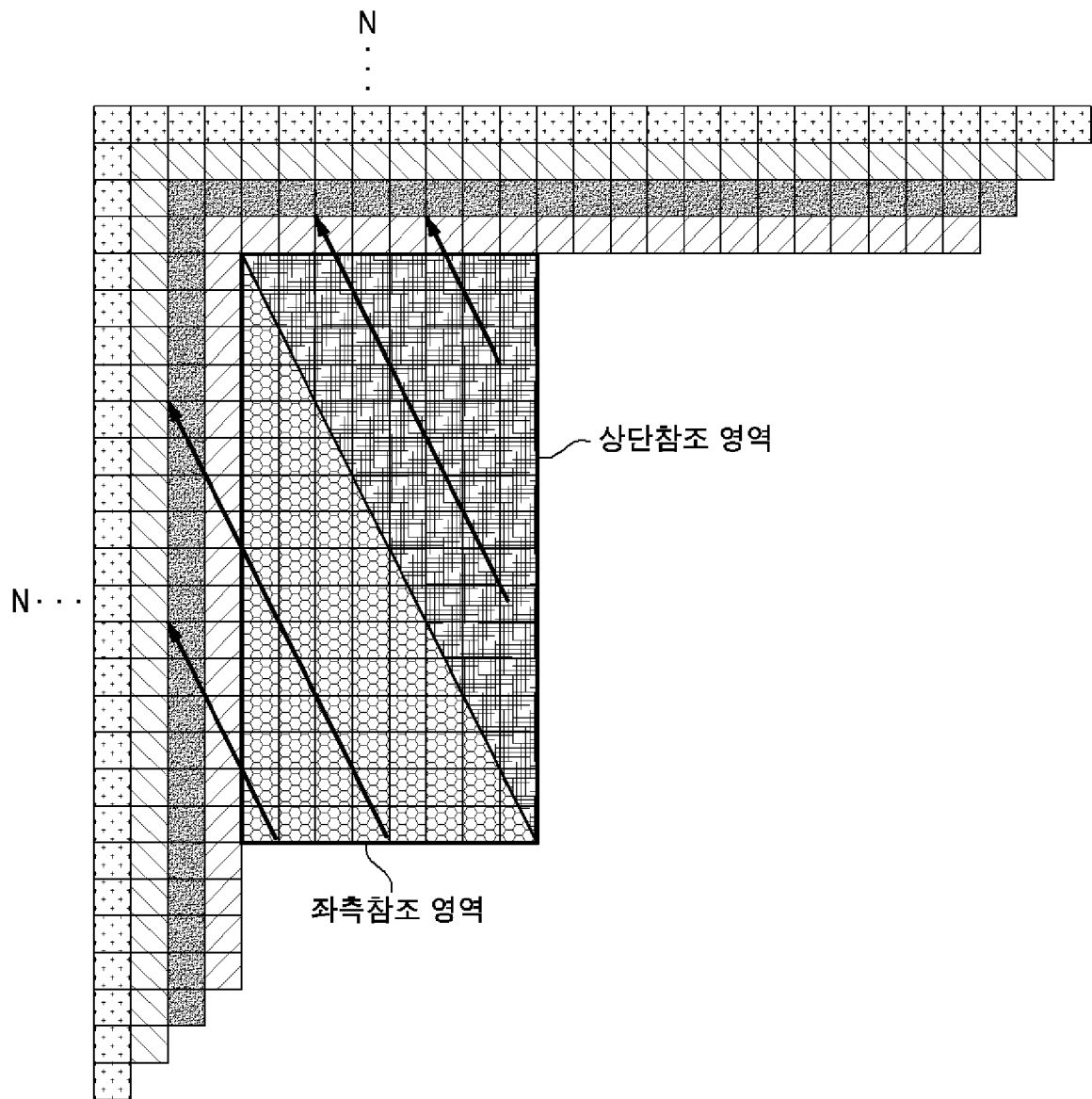
[도5]



[도6]



[도7]



□ 현재블록

▨ intra\_luma\_ref\_inx 0

▩ intra\_luma\_ref\_inx 1

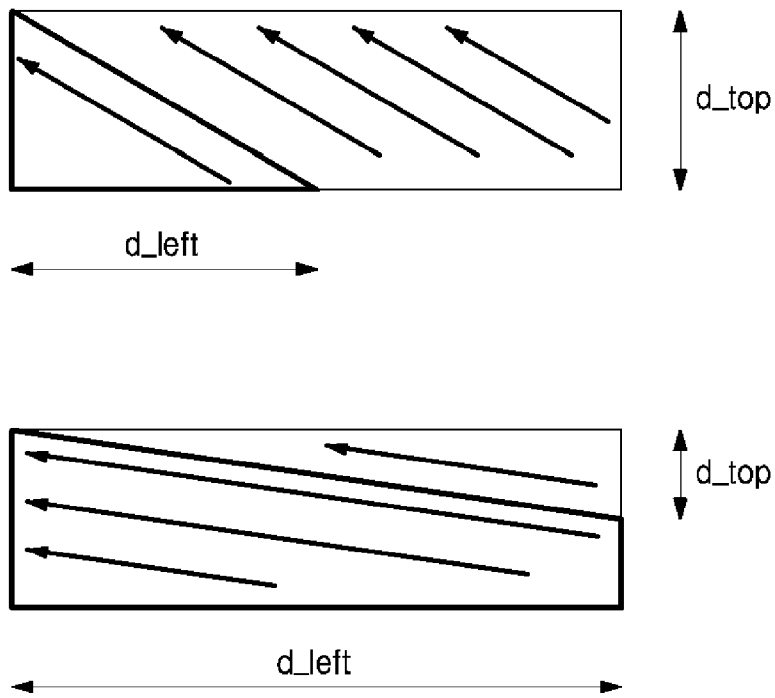
▧ intra\_luma\_ref\_inx 2

▤ intra\_luma\_ref\_inx 3

▦ 상단 참조라인으로서  
intra\_luma\_ref\_idx 0을 사용하여 예측

▥ 좌측 참조라인으로서  
intra\_luma\_ref\_idx 1을 사용하여 예측

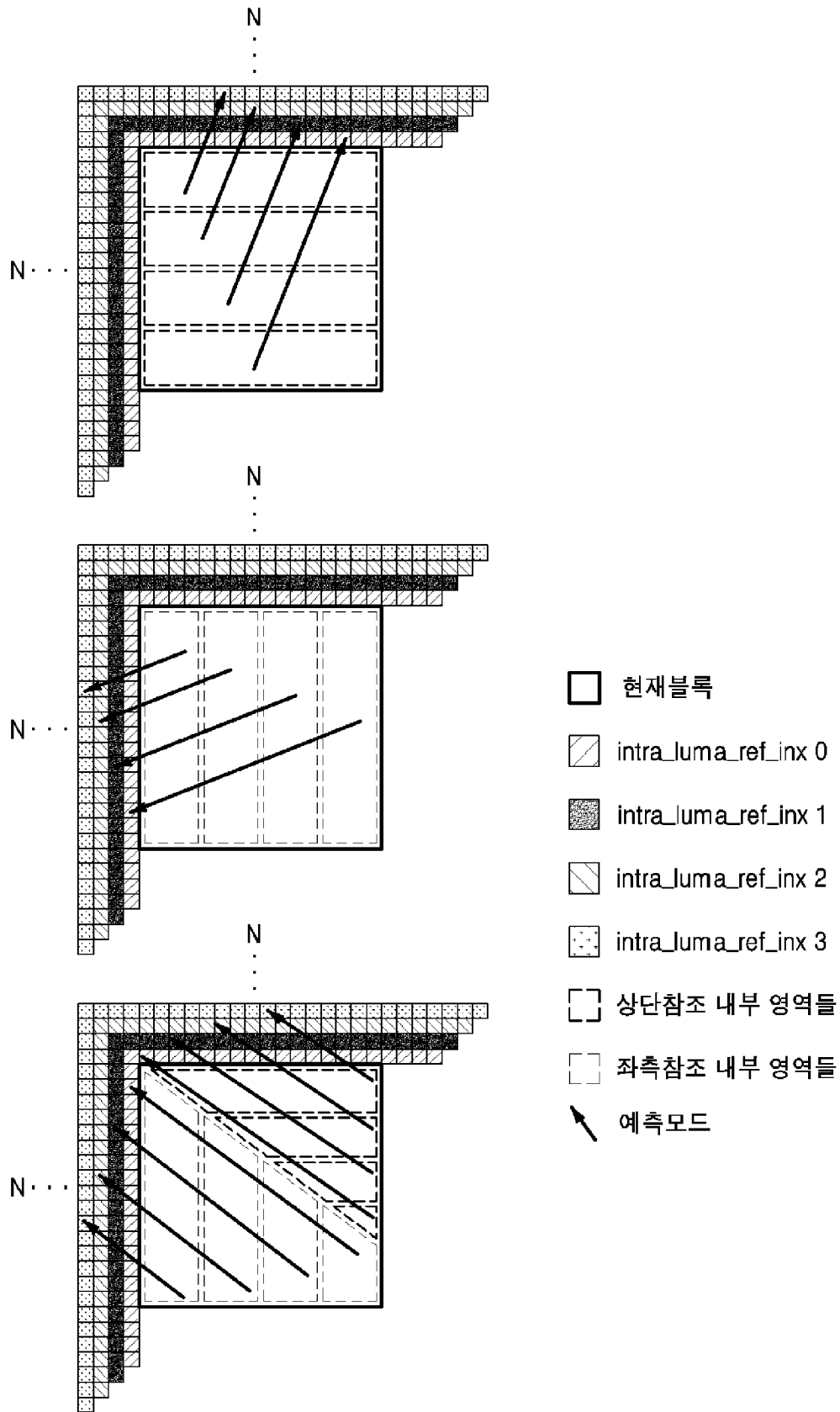
[도8]



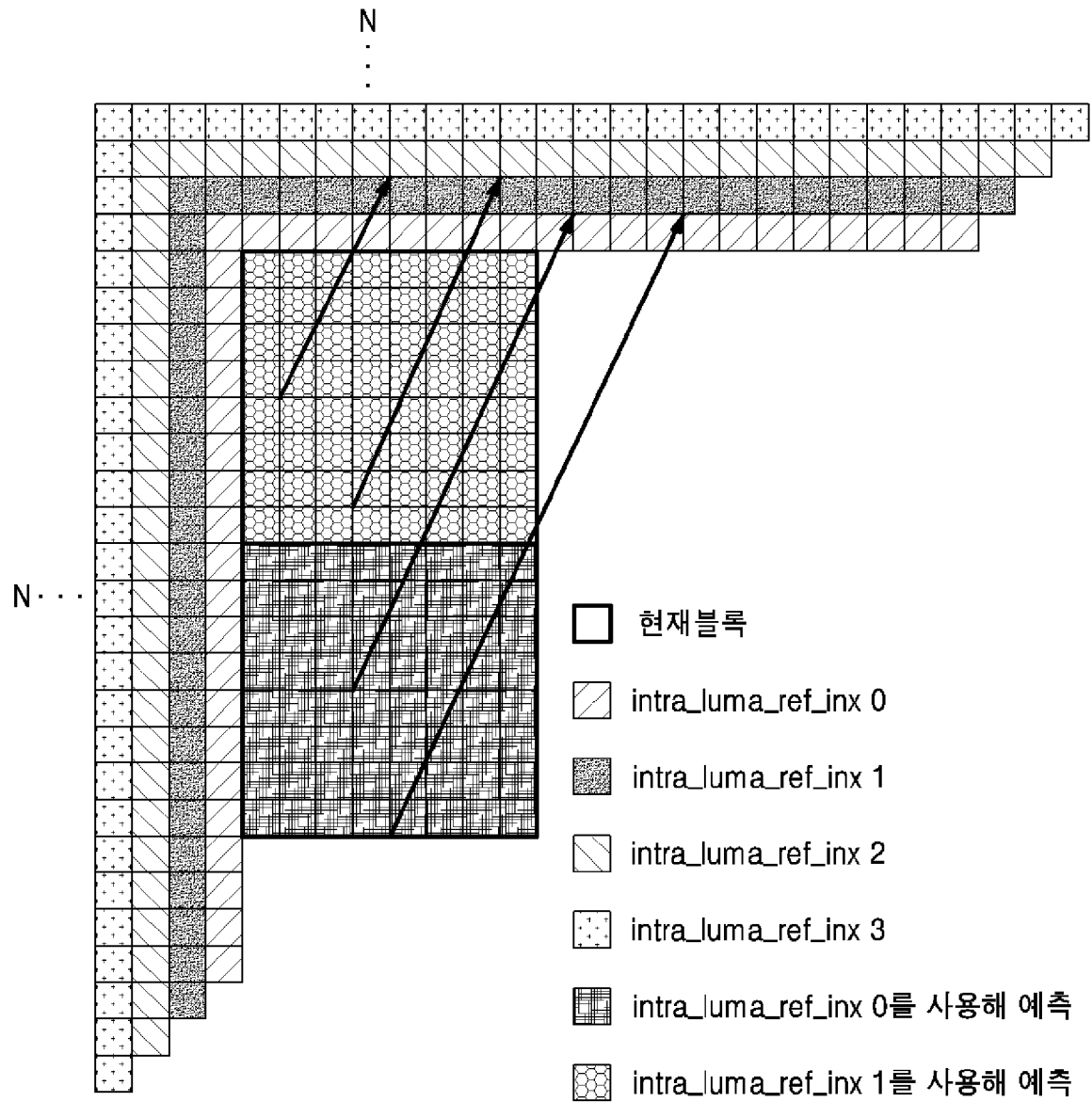
- ☐ 좌측참조 영역
- ☐ 상단참조 영역
-  예측모드



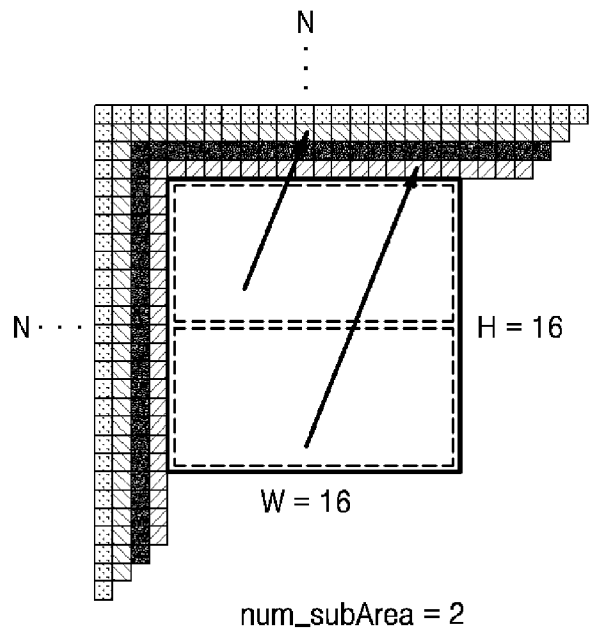
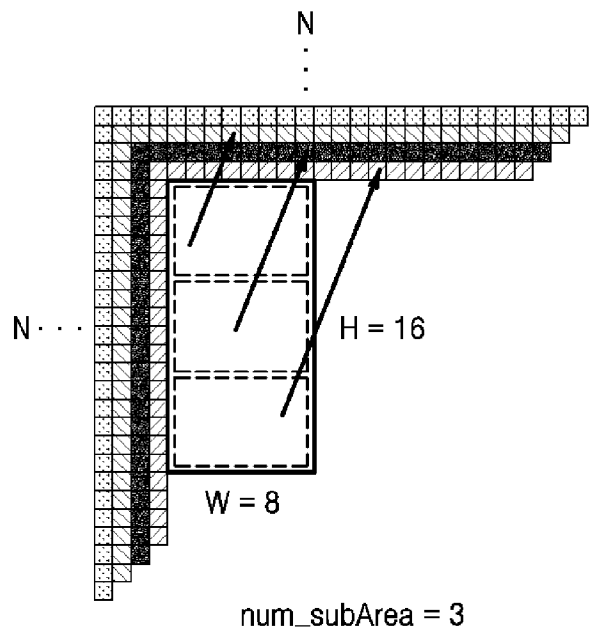
[도10]



[도11]



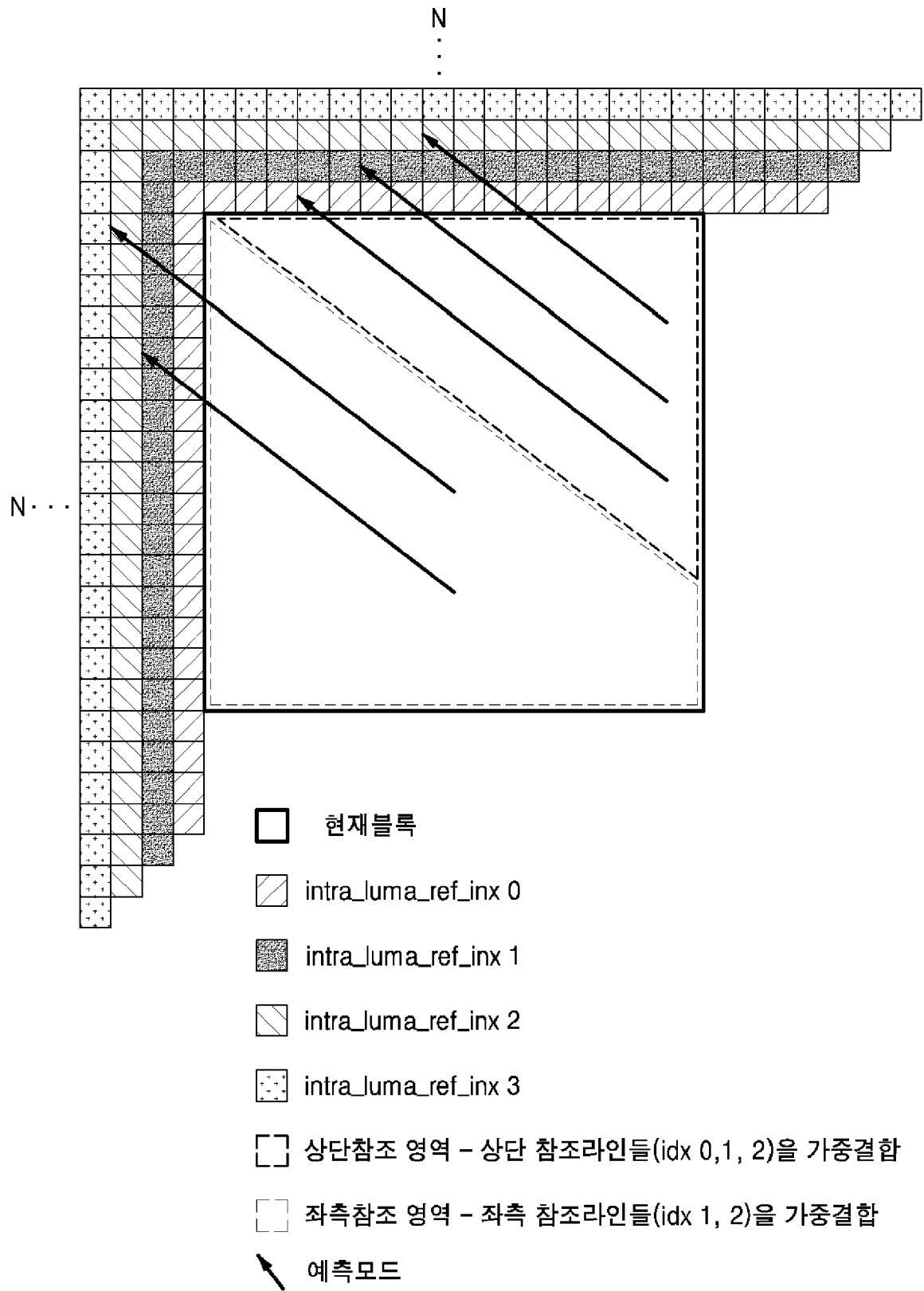
[도12]



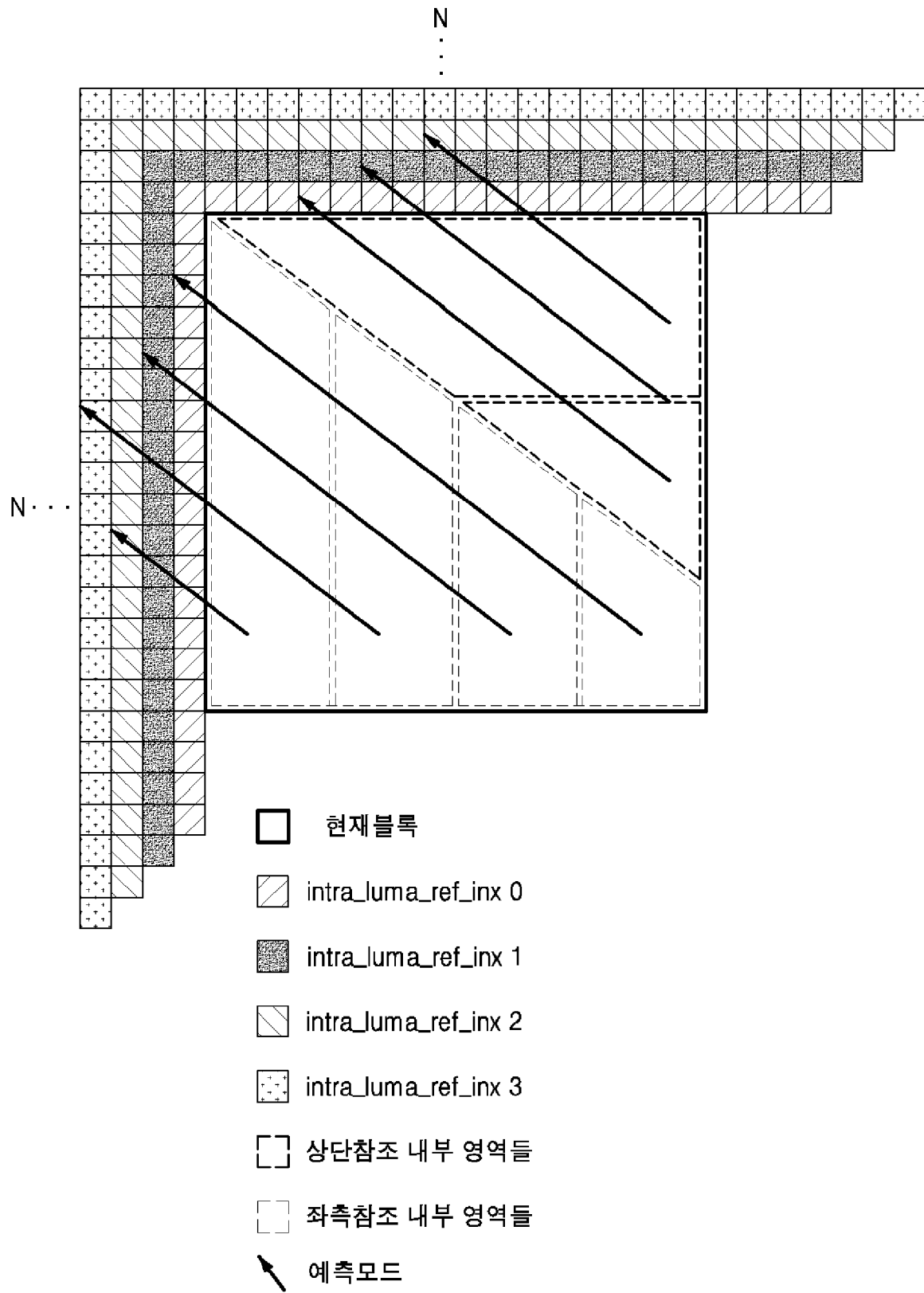
- |                                                                                                          |                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  intra_luma_ref_inx 0 |  현재블록        |
|  intra_luma_ref_inx 1 |  상단참조 내부 영역들 |
|  intra_luma_ref_inx 2 |  예측모드        |
|  intra_luma_ref_inx 3 |                                                                                                 |



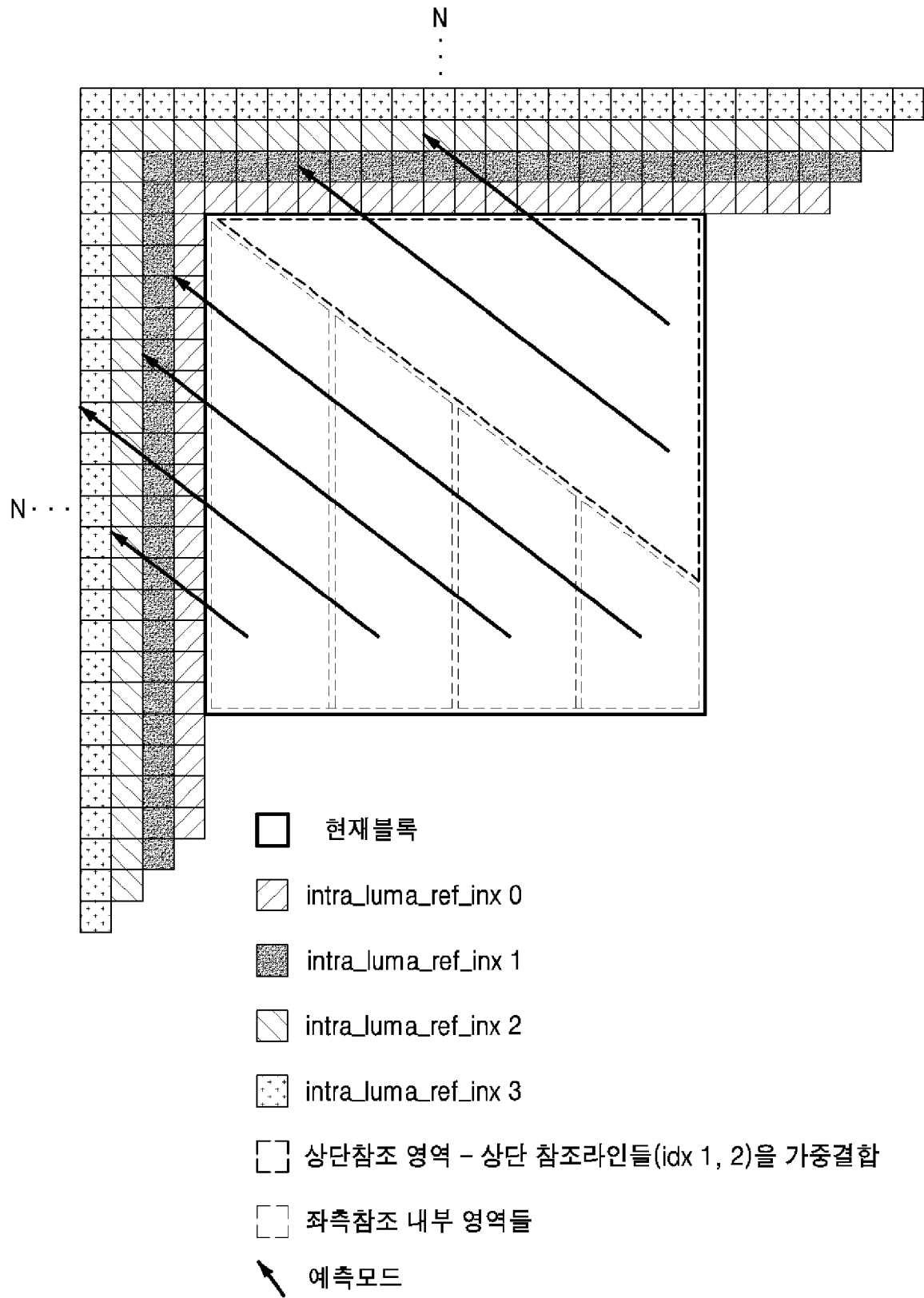
[도14]



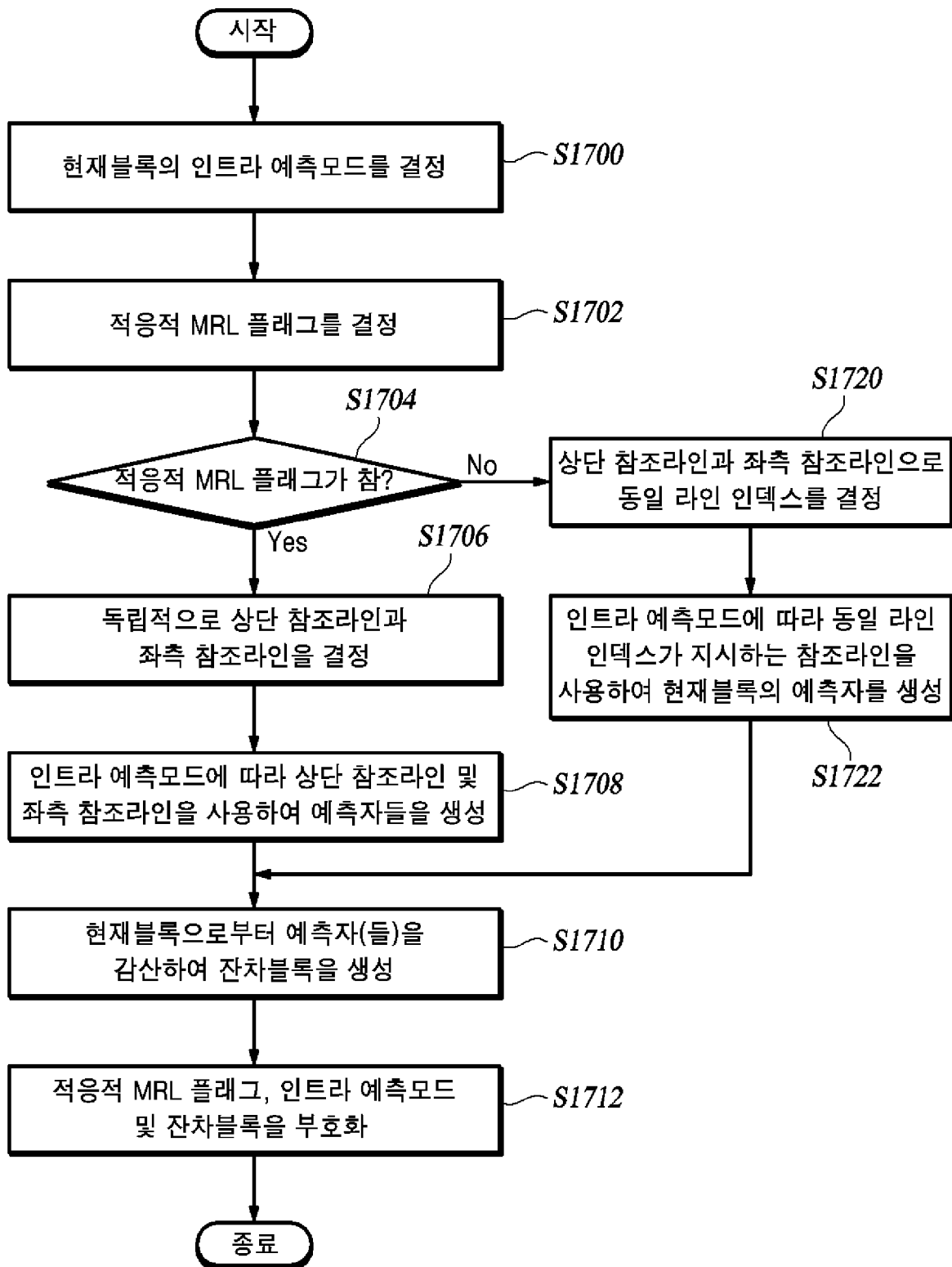
[도15]



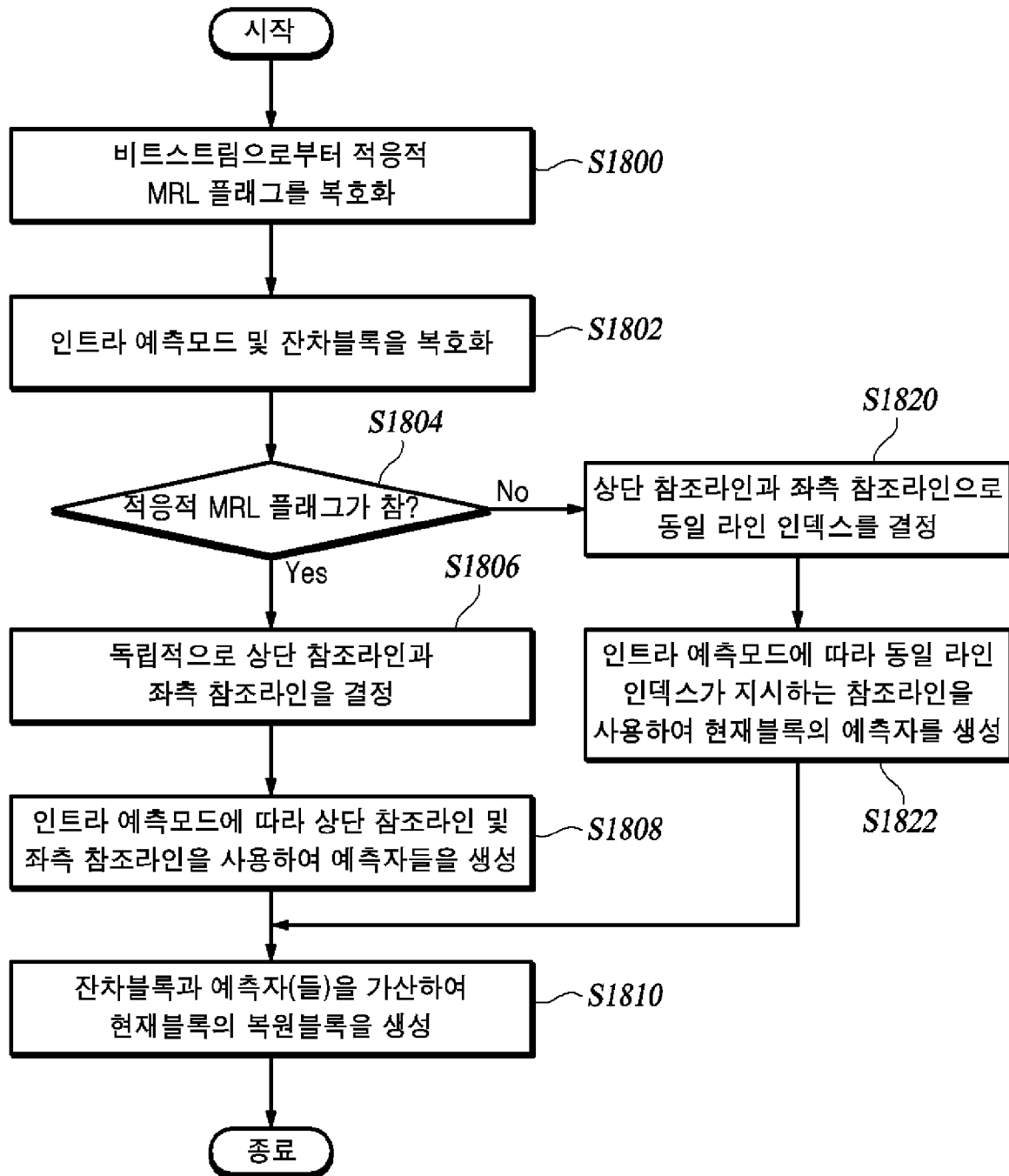
[도16]



[도17]



[도18]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2022/018345

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

**H04N 19/105**(2014.01)i; **H04N 19/593**(2014.01)i; **H04N 19/11**(2014.01)i; **H04N 19/176**(2014.01)i; **H04N 19/186**(2014.01)i;  
**H04N 19/70**(2014.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N 19/105(2014.01); H04N 19/11(2014.01); H04N 19/117(2014.01); H04N 19/174(2014.01); H04N 19/176(2014.01);  
H04N 19/52(2014.01); H04N 19/593(2014.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above  
Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 복호화(decoding), 인트라(intra), 예측(predict), 참조(reference), 라인(line), 모드(mode), 플래그(flag), 인덱스(index)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                           | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | KR 10-2020-0063092 A (XRIS CORPORATION) 04 June 2020 (2020-06-04)<br>See paragraphs [0017], [0047], [0055], [0059], [0063]-[0064], [0076], [0115]-[0123], [0139], [0147]-[0152] and [0166]; claim 1; and figures 2 and 6-10. | 1-10, 14-17           |
| Y         |                                                                                                                                                                                                                              | 11-13                 |
| Y         | US 10715827 B2 (MEDIATEK INC.) 14 July 2020 (2020-07-14)<br>See claims 1-4.                                                                                                                                                  | 11-12                 |
| Y         | US 2020-0007870 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 02 January 2020 (2020-01-02)<br>See claims 1 and 10-11.                                                                                                                           | 13                    |
| A         | WO 2020-256506 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 24 December 2020 (2020-12-24)<br>See claims 1-11.                                                                                                                                    | 1-17                  |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
“D” document cited by the applicant in the international application  
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date  
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

**10 March 2023**

Date of mailing of the international search report

**13 March 2023**

Name and mailing address of the ISA/KR

**Korean Intellectual Property Office  
Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208**

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/KR2022/018345**

### C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages        | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | WO 2020-009906 A1 (TENCENT AMERICA LLC.) 09 January 2020 (2020-01-09)<br>See claims 1-10. | 1-17                  |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/KR2022/018345**

| Patent document<br>cited in search report |                 |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |              |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|-----------------|----|--------------------------------------|-------------------------|--------------|----|--------------------------------------|
| KR                                        | 10-2020-0063092 | A  | 04 June 2020                         | CN                      | 112219397    | A  | 12 January 2021                      |
|                                           |                 |    |                                      | US                      | 2021-0243429 | A1 | 05 August 2021                       |
|                                           |                 |    |                                      | WO                      | 2020-111785  | A1 | 04 June 2020                         |
| US                                        | 10715827        | B2 | 14 July 2020                         | CN                      | 110169061    | A  | 23 August 2019                       |
|                                           |                 |    |                                      | CN                      | 110169061    | B  | 10 May 2022                          |
|                                           |                 |    |                                      | EP                      | 3549340      | A1 | 09 October 2019                      |
|                                           |                 |    |                                      | US                      | 2018-0199054 | A1 | 12 July 2018                         |
|                                           |                 |    |                                      | WO                      | 2018-127188  | A1 | 12 July 2018                         |
| US                                        | 2020-0007870    | A1 | 02 January 2020                      | CN                      | 112369027    | A  | 12 February 2021                     |
|                                           |                 |    |                                      | EP                      | 3815365      | A1 | 05 May 2021                          |
|                                           |                 |    |                                      | US                      | 11159806     | B2 | 26 October 2021                      |
|                                           |                 |    |                                      | WO                      | 2020-005506  | A1 | 02 January 2020                      |
| WO                                        | 2020-256506     | A1 | 24 December 2020                     | None                    |              |    |                                      |
| WO                                        | 2020-009906     | A1 | 09 January 2020                      | US                      | 10819977     | B2 | 27 October 2020                      |
|                                           |                 |    |                                      | US                      | 11356661     | B2 | 07 June 2022                         |
|                                           |                 |    |                                      | US                      | 2020-0014920 | A1 | 09 January 2020                      |
|                                           |                 |    |                                      | US                      | 2020-0404261 | A1 | 24 December 2020                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                            |                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b><br><b>H04N 19/105(2014.01)i; H04N 19/593(2014.01)i; H04N 19/11(2014.01)i; H04N 19/176(2014.01)i; H04N 19/186(2014.01)i; H04N 19/70(2014.01)i</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                            |                                               |
| <b>B. 조사된 분야</b><br>조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)<br>H04N 19/105(2014.01); H04N 19/11(2014.01); H04N 19/117(2014.01); H04N 19/174(2014.01); H04N 19/176(2014.01); H04N 19/52(2014.01); H04N 19/593(2014.01)<br>조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌<br>한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC<br>일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC<br>국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))<br>eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 복호화(decoding), 인트라(intra), 예측(predict), 참조(reference), 라인(line), 모드(mode), 플래그(flag), 인덱스(index)                                                                                  |                                                                                                                                                                            |                                               |
| <b>C. 관련 문헌</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                            |                                               |
| 카테고리*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재                                                                                                                                                 | 관련 청구항                                        |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | KR 10-2020-0063092 A (주식회사 엑스리스) 2020.06.04<br>단락 [0017], [0047], [0055], [0059], [0063]-[0064], [0076], [0115]-[0123], [0139], [0147]-[0152], [0166]; 청구항 1; 및 도면 2, 6-10 | 1-10,14-17                                    |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                            | 11-13                                         |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | US 10715827 B2 (MEDIATEK INC.) 2020.07.14<br>청구항 1-4                                                                                                                       | 11-12                                         |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | US 2020-0007870 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2020.01.02<br>청구항 1, 10-11                                                                                                      | 13                                            |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | WO 2020-256506 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2020.12.24<br>청구항 1-11                                                                                                             | 1-17                                          |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | WO 2020-009906 A1 (TENCENT AMERICA LLC.) 2020.01.09<br>청구항 1-10                                                                                                            | 1-17                                          |
| <input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                            |                                               |
| * 인용된 문헌의 특별 카테고리:<br>“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌<br>“D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌<br>“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌<br>“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌<br>“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌<br>“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌<br>“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌<br>“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.<br>“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.<br>“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌 |                                                                                                                                                                            |                                               |
| 국제조사의 실제 완료일<br><b>2023년03월10일(10.03.2023)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                            | 국제조사보고서 발송일<br><b>2023년03월13일(13.03.2023)</b> |
| ISA/KR의 명칭 및 우편주소<br>대한민국 특허청<br>(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)<br>팩스 번호 +82-42-481-8578                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                            | 심사관<br>양정록<br>전화번호 +82-42-481-5709            |

| 국제조사보고서에서<br>인용된 특허문헌 | 공개일        | 대응특허문헌             | 공개일        |
|-----------------------|------------|--------------------|------------|
| KR 10-2020-0063092 A  | 2020/06/04 | CN 112219397 A     | 2021/01/12 |
|                       |            | US 2021-0243429 A1 | 2021/08/05 |
|                       |            | WO 2020-111785 A1  | 2020/06/04 |
| US 10715827 B2        | 2020/07/14 | CN 110169061 A     | 2019/08/23 |
|                       |            | CN 110169061 B     | 2022/05/10 |
|                       |            | EP 3549340 A1      | 2019/10/09 |
|                       |            | US 2018-0199054 A1 | 2018/07/12 |
|                       |            | WO 2018-127188 A1  | 2018/07/12 |
| US 2020-0007870 A1    | 2020/01/02 | CN 112369027 A     | 2021/02/12 |
|                       |            | EP 3815365 A1      | 2021/05/05 |
|                       |            | US 11159806 B2     | 2021/10/26 |
|                       |            | WO 2020-005506 A1  | 2020/01/02 |
| WO 2020-256506 A1     | 2020/12/24 | 없음                 |            |
| WO 2020-009906 A1     | 2020/01/09 | US 10819977 B2     | 2020/10/27 |
|                       |            | US 11356661 B2     | 2022/06/07 |
|                       |            | US 2020-0014920 A1 | 2020/01/09 |
|                       |            | US 2020-0404261 A1 | 2020/12/24 |